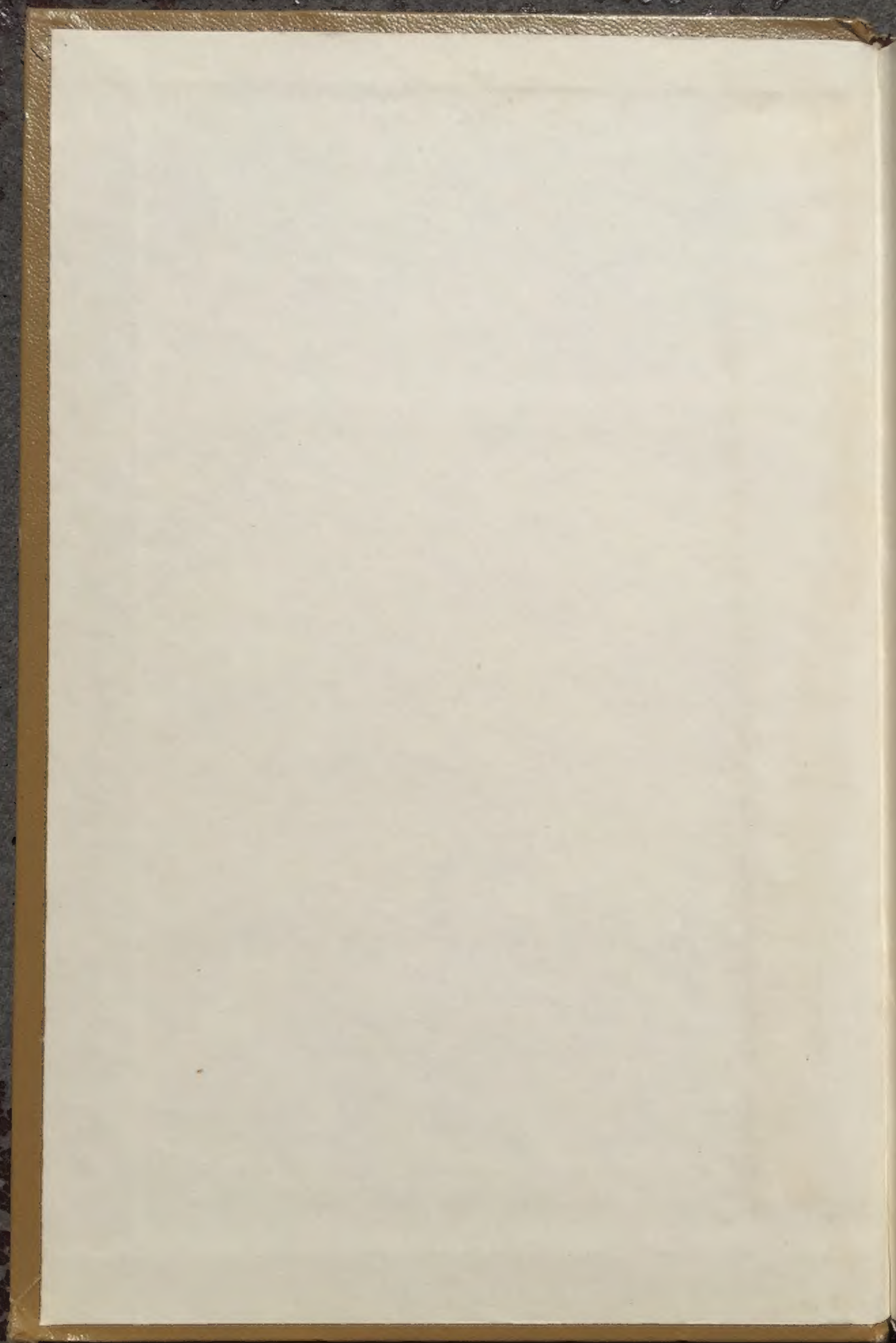


М. Н. Перова

**МЕТОДИКА
ПРЕПОДАВАНИЯ
МАТЕМАТИКИ
ВО
ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ
ШКОЛЕ**



ВС

Доп
для с
п

М. Н. Перова

**МЕТОДИКА
ПРЕПОДАВАНИЯ
МАТЕМАТИКИ
ВО
ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ
ШКОЛЕ**

*Допущено Министерством просвещения СССР
в качестве учебного пособия
для студентов дефектологических специальностей
педагогических институтов и в качестве
методического пособия для учителей
вспомогательных школ*

МОСКВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» 1978

371.9
П27

Рецензенты: кафедра педагогики и методики начального обучения ЛГПИ им. А. И. Герцена; кафедра олигофренопедагогики ЛГПИ им. А. И. Герцена; сектор вспомогательных школ Института дефектологии АПН СССР.

Перова М. Н.
П 27 Методика преподавания математики во вспомогательной школе. Учеб. пособие для студентов дефектол. специальностей пед. ин-тов и в качестве метод. пособия для учителей вспомогат. школ. М., «Просвещение», 1978. 351 с.

В книге раскрываются общие вопросы обучения математике во вспомогательной школе и рассматриваются частные проблемы изучения материала по основным темам курса математики во вспомогательной школе.

Пособие рассчитано на студентов дефектологических факультетов и учителей вспомогательных школ.

П 60602 — 590 74 — 78
103 (03) — 78

371. 9

© Издательство «Просвещение», 1978 г.

XXV съезд К
задачу дальней
процесса в высш
В связи с эти
тов ставится зад
телей и создания
стижения педаго
опыта.

В педагогиче
уделено методиче

Настоящее у
обучения матема

Пособие состо
обучения матема
вопросы методики

В разделе «О
вспомогательной

ке, связь обучени
трудности и особе

но отсталыми шк
по математике, ос

организации преп
Рекомендуемые

лых школьников
психофизического

В пособии по
ной школе являе

адаптации учащи
Раздел «Частн

вспомогательной ш
частями курса ма

нумерация и дейс
меры и именовани

геометрический мат
Излагаемые в

на результатах п
лований советских

тов, а также на р
Нашли отражение
общеобразовательн

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
-----------------------	---

Раздел I

Общие вопросы методики обучения математике во вспомогательной школе

Глава 1. Задачи обучения математике во вспомогательной школе. Связь обучения математике с другими учебными предметами .	6
Глава 2. Особенности усвоения математических знаний, умений и навыков учащимися вспомогательной школы	12
Глава 3. Учебная программа по математике во вспомогательной школе	21
Глава 4. Методы обучения математике	28
Глава 5. Урок математики во вспомогательной школе	45

Раздел II

Частные вопросы методики обучения математике во вспомогательной школе

Глава 6. Пропедевтика обучения математике	58
Глава 7. Методика изучения первого десятка	78
Глава 8. Методика изучения нумерации, сложения и вычитания в пределах 20	95
Глава 9. Методика изучения нумерации, сложения и вычитания в пределах 100	108
Глава 10. Методика изучения табличного умножения и деления . .	126
Глава 11. Методика изучения первой тысячи	144
Глава 12. Методика изучения многозначных чисел	169
Глава 13. Методика изучения метрической системы мер. Обучение измерениям	194
Глава 14. Методика изучения именованных чисел и действий над ними	208
Глава 15. Методика изучения мер времени	223
Глава 16. Методика изучения обыкновенных дробей	240
Глава 17. Методика изучения десятичных дробей и процентов . . .	269
Глава 18. Методика решения арифметических задач	291
Глава 19. Методика изучения геометрического материала	328
Л и т е р а т у р а	349

ПРЕДИСЛОВИЕ

XXV съезд КПСС поставил перед работниками высшей школы задачу дальнейшего совершенствования учебно-воспитательного процесса в высших учебных заведениях нашей страны.

В связи с этим и перед работниками педагогических институтов ставится задача совершенствования подготовки будущих учителей и создания учебников и учебных пособий, содержащих достижения педагогической науки и передового педагогического опыта.

В педагогических институтах особое внимание должно быть уделено методической подготовке будущих педагогов.

Настоящее учебное пособие посвящено вопросам методики обучения математике во вспомогательной школе.

Пособие состоит из двух разделов: 1. Общие вопросы методики обучения математике во вспомогательной школе. 2. Частные вопросы методики обучения математике во вспомогательной школе.

В разделе «Общие вопросы методики обучения математике во вспомогательной школе» раскрываются задачи обучения математике, связь обучения математике с другими учебными предметами, трудности и особенности усвоения математических знаний умственно отсталыми школьниками, анализируется школьная программа по математике, освещаются методы обучения и некоторые вопросы организации преподавания.

Рекомендуемые средства и методы обучения умственно отсталых школьников математике даются с учетом особенностей их психофизического развития и потенциальных возможностей.

В пособии показано, что изучение математики во вспомогательной школе является одним из средств коррекции и социальной адаптации учащихся.

Раздел «Частные вопросы методики обучения математике во вспомогательной школе» посвящен методам работы над следующими частями курса математики: пропедевтика обучения математике, нумерация и действия (по концентрам) в пределах 10, 20, 100 и т.д., меры и именованные числа, дроби, решение арифметических задач, геометрический материал.

Излагаемые в пособии методические рекомендации основаны на результатах психолого-педагогических и методических исследований советских олигофренопедагогов, психологов и методистов, а также на результатах исследований автора в этой области. Нашли отражение в пособии также рекомендации методистов общеобразовательных школ, касающиеся начального обучения

математике. Кроме того, в пособии обобщен педагогический опыт лучших учителей советских вспомогательных школ и некоторый зарубежный опыт в области обучения умственно отсталых детей математике.

Хотя данное пособие предназначено для студентов дефектологических факультетов педагогических институтов, оно будет полезно и учителям математики вспомогательных школ. Естественно, что в данной книге не могли найти отражения все вопросы, связанные с методикой преподавания математики во вспомогательной школе. Так, например, в книге не раскрываются темы, посвященные внеклассной работе по математике, обучению устному счету и вопросам частной методики преподавания геометрии. Этим вопросам предполагается посвятить отдельные пособия.

Автор с благодарностью примет все ценные замечания и рекомендации по данному пособию.

И опыт луч-
ший зару-
детей мате-

В дефекто-
но будет
Естествен-
е вопросы,
помогатель-
емы, посвя-
стному сче-
рии. Этим

ия и реко-

РАЗДЕЛ I

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ВО ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Глава 1

ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ВО ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ. СВЯЗЬ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ПРЕДМЕТАМИ

Основная задача советской вспомогательной школы — максимальное преодоление дефектов развития учащихся, подготовка их к посильному участию в производительном труде и общественной жизни.

При определении задач обучения математике умственно отсталых школьников необходимо исходить из этих главных задач.

Добиться овладения учащимися системой доступных математических знаний, умений и навыков, необходимых в повседневной жизни и в будущей профессии, — главная общеобразовательная задача обучения математике.

За период обучения во вспомогательной школе учащиеся должны получить следующие математические знания, умения и навыки:

а) понятие о натуральном числе, нуле и натуральном ряде чисел, их свойствах; понятие об обыкновенных и десятичных дробях;

б) умение производить четыре основных арифметических действия с многозначными отвлеченными и именованными числами и дробями;

в) знание метрической системы мер, мер времени и умение практически пользоваться ими;

г) навыки простейших измерений, умение пользоваться инструментами (линейкой, мерной кружкой, весами, часами и т. д.);

д) умение решать простые и составные (в 3—4 действия) арифметические задачи;

е) умение различать геометрические фигуры, знание их свойств, построение этих фигур с помощью чертежных инструментов (линейки, циркуля, чертежного угольника, транспортира).

Обучая математике учащихся вспомогательных школ, надо учитывать, что усвоение необходимого материала не должно носить характера механического заучивания и тренировок. Знания, получаемые учениками, должны быть осознанными. От предметной,

наглядной основы следует переходить к формированию отвлеченных математических понятий, вести учащихся к доступным обобщениям и на их основе выполнять практические работы.

Математика во вспомогательной школе решает одну из важных специфических задач обучения умственно отсталых учеников — преодоление недостатков их познавательной деятельности и личностных качеств.

Математика как учебный предмет содержит необходимые предпосылки для развития познавательных способностей учащихся. Развивая элементарное математическое мышление, она формирует и корректирует такие формы мышления, как сравнение, анализ, синтез, развивает способность к обобщению и конкретизации, создает условия для коррекции памяти, внимания и других психических функций.

В процессе обучения математике развивается речь учащихся, обогащается специальными математическими терминами и выражениями их словарь. Учащиеся учатся комментировать свои действия, давать полный словесный отчет о решении задачи, примера, выполнении того или иного задания по геометрии. Все это требует от учеников большей осознанности своей деятельности, их действия приобретают обобщенный характер, что, безусловно, имеет огромное значение для коррекции недостатков мышления умственно отсталых школьников.

Обучение математике способствует формированию таких черт личности, как аккуратность, настойчивость, воля.

На уроках математики в процессе выполнения практических упражнений (лепка, штриховка, раскрашивание, вырезание, наклеивание, измерение и др.) корректируются недостатки моторики ребенка.

Обучение математике во вспомогательной школе способствует решению и воспитательных задач.

Материал арифметических задач, заданий по нумерации и другим темам содержит сведения об успехах развития промышленности, сельского хозяйства, строительства в нашей стране, росте благосостояния советских людей. Это расширяет кругозор учеников, способствует воспитанию любви к своей социалистической Родине, гордости за нее.

Подготовка учащихся к жизни, к трудовой деятельности является одной из наиболее важных задач обучения. Курс математики должен дать ученикам такие знания, умения и навыки, которые помогут лучше распознавать в явлениях окружающей жизни математические факты, применять математические знания к решению конкретных практических задач, которые повседневно ставят жизнь. Овладение умениями и навыками счета, устных и письменных вычислений, измерений, решения арифметических задач, ориентации во времени и пространстве, знание свойств геометрических фигур позволят учащимся решать жизненно практические задачи.

Реализация при обучении математике общеобразовательной, коррекционно-воспитательной и практической задач в условиях вспомогательной школы возможна лишь при осуществлении тесной связи преподавания математики с другими учебными предметами, особенно с трудом.

Практика работы вспомогательной школы показывает, что учащиеся, хорошо успевающие по математике, как правило, лучше справляются с практическими заданиями по другим предметам. Умственно отсталые школьники не могут самостоятельно установить взаимосвязи между знаниями, полученными на различных учебных предметах. Задача учителя любого учебного предмета, в том числе и математики, — показать, что знания, полученные по одному какому-либо предмету, обогащают, дополняют знания по другим учебным предметам и могут быть на них широко использованы. Тогда учащиеся получают не разобщенные знания по отдельным учебным предметам, а систему знаний и навыков.

На уроках математики необходимо использовать знания, полученные учащимися на уроках естествознания, географии, истории, рисования, черчения, труда, физкультуры и других предметов. Сведения из этих дисциплин смогут служить материалом для составления арифметических задач, примеров.

Например, знание дат исторических событий, протяженности границ нашей Родины и других стран, длины рек, высоты гор, площадей, занимаемых государствами, морями, озерами, урожайности культурных растений, надоев молока, среднего веса животных, расхода материала на то или иное изделие, размеров изготавливаемых изделий на уроках труда, времени, затраченного на их изготовление, и т. д. может служить прекрасным материалом для составления арифметических задач и примеров, сравнения и анализа чисел и для других упражнений на уроках математики.

С другой стороны, математические знания должны найти широкое применение на уроках по другим дисциплинам.

Например, на уроках ручного труда учащиеся вырезают из бумаги, лепят из пластилина дидактический материал для уроков математики, одновременно закрепляя навыки счета. Они обводят и вырезают геометрические фигуры (квадраты, прямоугольники, треугольники, круги), учатся различать и называть их. В изготавливаемых поделках из бумаги, глины, пластилина они учатся видеть, вычленять и называть основные геометрические формы, как плоскостные, так и объемные, учатся составлять сюжетные композиции из геометрических фигур (снеговик, домик), орнаменты. На уроках математики учащиеся знакомятся с такими признаками предметов, как длинный — короткий, широкий — узкий, толстый — тонкий и др., а на уроках труда они их закрепляют при изготовлении различных изделий, например при лепке предметов, игрушек (грибов, рыб, пирамидок), при упражнениях в шитье, витье шнура из ниток (шнур толстый и тонкий, шнур длинный и короткий и т. д.).

На уроках ручного труда, так же как и на уроках математики, развивается пространственная ориентировка. Учащиеся учатся показывать и называть верх, низ, левую и правую стороны, середину листа бумаги, правильно размещать на листе бумаги элементы аппликации. При работе с бумагой и картоном они учатся производить разметку по шаблонам, линейке, с помощью циркуля, закрепляя знания мер длины и совершенствуя навыки измерений.

На уроках географии при изучении отдельных тем, например «Масштаб», «План», учитель широко может использовать знания учащихся в черчении, математике (при определении периметра, площади, использовании мер и их соотношений и др.).

На уроках истории учитель расширяет и уточняет временные представления учащихся, а также использует их умения в решении задач на время для вычисления продолжительности и удаленности исторических событий. Последние приобретают большую конкретность для учащихся, лучше соотносятся с определенным временем.

На уроках физкультуры учащиеся закрепляют знания о величинах (длине, массе). Величина находит здесь свое конкретное выражение особенно тогда, когда нужно пройти на лыжах, пробежать, проплыть то или иное расстояние, прыгнуть, преодолев определенную высоту или длину. Уроки физкультуры позволяют практически ощутить, осознать взаимозависимость между временем, расстоянием и скоростью, знание о которых они приобретают на уроках математики.

Своеобразна связь обучения математике с русским языком. На уроках математики учитель решает задачу развития математической речи учащихся, обогащения ее математическим словарем (математическими терминами, выражениями). Опыт и наблюдения показывают, что точность, лаконичность математической речи положительно влияют на усвоение математических понятий, а умение описать (рассказать) ход решения задачи, примера способствует сознательному выполнению действий. Учитель математики следит не только за правильностью решения задач и примеров, но и за грамотностью письма, правильным стилем при построении предложений.

На уроках русского языка необходимо закреплять написание числительных и других математических терминов и выражений.

Учитель математики следит за правильностью произношения звуков учащимися. Он должен поддерживать контакт с логопедом, учитывать работу логопеда, направленную на коррекцию дефектов речи, произношения, работать над автоматизацией поставленных звуков. В противном случае ученик будет считать, что следить за своей речью, за правильным произношением звуков и слов надо только на логопедических занятиях, а на других учебных предметах это делать не обязательно.

Необходимость тесной связи обучения с трудом, жизнью неоднократно подчеркивалась в руководящих документах Коммунистической партии и Советского правительства. Требование

тесной связи обучения математике с трудом относится и к вспомогательной школе, где профессиональное обучение занимает значительное место в учебном процессе.

Вспомогательная школа решает задачу взаимосвязи обучения и подготовки учащихся к труду таким образом, чтобы эти два процесса шли не параллельно, а были тесно связаны между собой и обогащали друг друга.

Математика как учебный предмет также ставит и решает задачу связи обучения математики с трудом. Знания, полученные на уроках математики, необходимо использовать, закреплять при овладении учащимися трудовой профессией в учебных мастерских, на пришкольно-опытном участке, а также на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях, где учащиеся проходят производственную практику.

Предпосылки, обеспечивающие связь обучения математики с трудом, заложены в программе, но реальные связи могут осуществляться лишь в процессе обучения.

Педагогические и психологические исследования показывают, что умственно отсталые школьники, даже обладая знаниями, не могут ими воспользоваться при решении трудовых задач, у них не возникает ассоциаций между определенными математическими понятиями, закономерностями и теми жизненными явлениями, с которыми они сталкиваются в процессе выполнения трудовых операций. Следовательно, задача и учителя математики, и учителя труда — создавать такие ситуации, в которых бы эти ассоциативные связи создавались. Процесс обучения математике следует строить так, чтобы знания, полученные на уроках труда, а также трудовой опыт учащихся использовались на уроках математики, повышали интерес учащихся к изучению этого предмета, показывали жизненную необходимость математических знаний.

Умения и знания, предусмотренные программой по математике, практические навыки (измерительные, вычислительные, графические) находят самое широкое применение в любом виде труда, в любой профессии. Однако эти знания ученик сможет применить на уроках труда лишь в том случае, если и учитель математики, и учитель труда научат учащихся применять эти знания и будут включать их в жизненно практические задачи.

Необходимо, чтобы учитель математики хорошо знал, какими профессиями овладевают учащиеся данного класса, в каких видах труда они участвуют, с какими орудиями труда, материалами они имеют дело, какими измерительными и чертежными инструментами пользуются, какие изделия изготавливают. Учителя математики также должны хорошо знать, какие модели, схемы, таблицы, диафильмы, кинофильмы использует учитель профессионального труда и какие математические знания для их осмысления, понимания потребуются учащимся.

Изучив все это, т. е. очень подробно ознакомившись с программами по тем видам профессионального труда, которыми овладе-

вают учащиеся его класса, и с практическими работами в мастерских, учитель математики намечает, какие темы курса математики наиболее тесно связаны с трудом, как сделать, чтобы знания, получаемые при изучении математики, подготовили учащихся к овладению трудовым процессом, сделали их труд более осмысленным.

Например, известно, что на уроках математики учащиеся знакомятся со всеми мерами длины. На уроках труда учитель по трудовому обучению должен показать учащимся практическое использование этих мер длины, ставить задачи, требующие выражения заданной величины в различных единицах измерения, требовать точности измерений до 1 мм, вырабатывать у учащихся навыки пользования измерительными инструментами.

В свою очередь учитель математики должен использовать знания и опыт учащихся, полученные на уроках труда. Например, учитель спрашивает: «Какое изделие изготавливали на уроках труда? Из какого материала оно выполнено? Какова толщина листового металла? С помощью какого инструмента определяли толщину металла? Какую единицу мер надо выбрать для определения толщины металла? С какой точностью производят измерения, когда снимают мерку для шитья юбки, блузки в швейной мастерской? С какой точностью производят измерения, когда изготавливают совок в слесарной мастерской?»

На уроках слесарного дела (V класс) учащиеся производят разметку и обработку деталей прямоугольной формы по заданным размерам. Учитель математики должен подготовить к этому учащихся теоретически: повторить с ними свойства квадрата и прямоугольника, правила измерения, единицы мер длины и их соотношения. На уроках труда учитель трудового обучения учит школьников использовать полученные знания в новой ситуации, знакомит с новыми инструментами для разметки (чертилка, кернер, разметочный циркуль и др.), показывает, чем ученическая линейка отличается от складного метра.

На уроках слесарного дела в VIII классе учащиеся изготавливают предметы цилиндрической формы: детское ведро, лейку, масленку для жидкого масла. В этом случае они должны широко использовать свои знания о свойствах цилиндра, умения сделать развертку цилиндра, вычислить длину окружности основания.

В свою очередь на уроках математики учитель требует от учащихся самостоятельно снять размеры с изготовленного на уроке труда изделия и определить расход материала на его изготовление с учетом припуска на фальц (швы).

Можно предложить и такое задание: сделать расчет размеров и разметку изделия цилиндрической формы (ведро, лейка, картонный стакан) по заданному диаметру и высоте.

На уроках сельскохозяйственного труда учащиеся также применяют математические знания. Они измеряют периметр и площадь участка, засаженного теми или иными культурами, измеряют расстояние между растениями или деревьями, определяют их рост,

количество семян для посадки, количество вносимых удобрений, т. е. используют измерительные и вычислительные навыки.

Особенно полезно привлекать учащихся к изготовлению наглядных пособий по математике, предварительно повторив те знания, которые требуются для изготовления пособий. Так, на уроках в столярной и переплетно-картонажной мастерской можно изготовить модели геометрических тел и фигур, арифметический ящик, абак, таблицы классов и разрядов, квадраты, разделенные на 100 равных клеток, на 10 полос для иллюстрации разрядных единиц, мер измерения площади и объема (1 см^2 , 1 дм^2 , 1 см^3 , 1 дм^3), модели весов, циферблатов, таблицы для устного счета и т. д.

Учитель труда должен ознакомить учащихся с расходом материала на то или иное изделие, привлечь их к составлению сметы на приобретение материалов и инструментов для уроков труда, а на уроках математики эти числовые данные нужно использовать для составления задач. В этом случае решение задач будет тесно связано с жизнью, с интересами самих учащихся, носить жизненный характер.

Таким образом, учитель математики учит учащихся применять теоретические знания, вычислительные и измерительные умения и навыки при решении задач, которые возникают на уроках труда в мастерских, на пришкольно-опытной площадке, промышленном или сельскохозяйственном предприятии, где учащиеся проходят производственную практику.

В свою очередь преподаватели труда должны хорошо знать программу и учебники по математике и стараться использовать, закреплять и углублять математические знания, умения и навыки.

Однако для связи обучения математики с трудом недостаточно только изучения программы, необходимо взаимопосещение уроков, совместное их обсуждение, рассмотрение вопросов взаимосвязи обучения математике с профессионально-трудовым обучением на совместных методических объединениях учителей труда и математики.

Только при совместных усилиях учителей труда и математики возможно взаимно обогатить преподавание и математики, и труда: трудовые операции будут выполняться учащимися более осмысленно, а преподавание математики будет носить жизненно практический характер.

Глава 2

ОСОБЕННОСТИ УСВОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ УЧАЩИМИСЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Овладение даже элементарными математическими понятиями требует от ребенка достаточно высокого уровня развития таких процессов логического мышления, как анализ, синтез, обобщение,

сравнение. «Чтобы считать, — писал Ф. Энгельс, — надо иметь не только предметы, подлежащие счету, но обладать уже и способностью отвлекаться при рассматривании этих предметов от всех прочих их свойств кроме числа, а эта способность есть результат долгого, опирающегося на опыт, исторического развития»¹.

Специальные исследования В. А. Крутецкого² показали, что для творческого овладения математикой как учебным предметом необходима способность к формализованному восприятию математического материала (схватыванию формальной структуры задачи), способность к быстрому и широкому обобщению математических объектов, отношений, действий, способность мыслить свернутыми структурами (свертывание процесса математического рассуждения), гибкость мыслительных процессов, способность к быстрой перестройке направленности мыслительного процесса, математическая память (обобщенная память на математические отношения, методы решения задач, принципы подхода к ним).

Именно эти способности, необходимые для успешного овладения математическими знаниями, у учащихся вспомогательной школы развиты чрезвычайно слабо. Известно, что математика является одним из самых трудных предметов для учащихся вспомогательной школы. Это объясняется, с одной стороны, трудностью самого предмета математики, с другой стороны, особенностями усвоения математических знаний учащимися вспомогательной школы.

Успех в обучении математике умственно отсталых школьников во многом зависит, с одной стороны, от учета трудностей и особенностей овладения ими математическими знаниями, а с другой — от учета потенциальных возможностей учащихся. Состав учащихся вспомогательной школы чрезвычайно разнороден, поэтому трудности и потенциальные возможности каждого ученика своеобразны. Однако можно усмотреть и некоторые общие особенности усвоения математических знаний, умений и навыков, которые являются характерными для всех учащихся вспомогательной школы.

Здесь будут раскрыты только общие трудности усвоения математики, которые объясняются особенностями психофизического развития учащихся вспомогательной школы. Трудности и особенности усвоения различных разделов математики (овладение нумерацией, арифметическими действиями, решением задач, геометрическими понятиями и т. д.) будут раскрыты в соответствующих главах при изложении частных вопросов методики обучения математике.

Наблюдения и специальные исследования показывают, что узость, нецеленаправленность и слабая активность восприятия создают определенные трудности в понимании задачи, математического задания. Учащиеся воспринимают задачу не полностью, а

¹ Энгельс Ф. Анти-Дюринг. М., 1970, с. 33.

² См.: Крутецкий В. А. Психология математических способностей. М., 1968.

фрагментарно, т. е. по частям, а несовершенство анализа и синтеза не позволяет эти части связать в единое целое, установить между ними связи и зависимости и, исходя из этого, выбрать правильный путь решения.

Воспринимая задачу фрагментарно, ученик и решает ее на основе воспринятого фрагмента, например: «У девочки было 5 красных яблок и 6 зеленых. 3 яблока она отдала подруге. Сколько яблок у нее осталось?» Ученик IV класса решает задачу так:

Сколько яблок было у девочки?

5 ябл. + 6 ябл. = 11 ябл.

О т в е т. 11 яблок она отдала подруге.

Фрагментарность восприятия является одной из причин ошибочного решения сложных примеров, когда учащиеся выполняют только первое действие, а ответ записывают к примеру в целом:

$$3 + 4 + 1 = 7; \quad 3 \times 7 - 6 = 21$$

Слабая активность восприятия приводит к тому, что учащиеся не узнают знакомые геометрические фигуры, если они даются в непривычном положении или их нужно выделить в предметах, найти в окружающей обстановке. Они не могут найти в задаче числовые данные, если они записаны не цифрами, а словами, выделить вопрос, если он стоит не в конце, а в начале или в середине задачи, и т. д.

Трудности при обучении математике вызываются также несовершенством зрительных восприятий (зрительного анализа и синтеза) и моторики учащихся. Это проявляется в обучении письму вообще и цифр в частности. У умственно отсталых школьников младших классов нередко наблюдается зеркальное письмо цифр: 3 — ε, 1 — r, 2 — z, 7 — γ.

Учащиеся часто путают цифры 3, 6 и 9, 2 и 5, 7 и 8 и при чтении, и при письме под диктовку. Причиной слабого различения цифр 7 и 8 является, очевидно, и несовершенство слуховых восприятий: учащиеся не различают на слух слова *семь* — *восемь*.

Учащиеся нередко строят цифры, а не пишут: например, при написании цифры 1 сначала пишут вертикальную палочку, а потом к ней пристраивают крючок справа, пишут цифры снизу вверх (не запоминают, с какого элемента надо начинать написание цифры).

Затрудненность письма у некоторых учащихся усугубляется тремором (дрожанием) рук, параличами. Нарушение координации движений у отдельных учащихся нередко служит причиной очень сильного нажима при письме, который приводит к поломке карандаша и даже прорыву бумаги.

Несовершенство зрительных восприятий, трудности пространственной ориентировки приводят к тому, что учащиеся не видят строки и не понимают ее значения. Поэтому ученик может начать писать строчку цифр в левом верхнем углу тетради, а закончить ее в правом нижнем углу, т. е. располагает цифры по диагонали,

также располагает и строчки примеров, не соблюдает высоту цифр, интервалов.

Письмо цифр, примеров из года в год совершенствуется, так как в процессе обучения корригируется моторика, зрительные восприятия. Однако и в старших классах еще наблюдаются случаи размашистого, неустойчивого почерка. Эта особенность некоторых умственно отсталых школьников затрудняет решение примеров в столбик, так как такие ученики не соблюдают поразрядность в записи примеров, а отсюда ошибки в вычислениях.

Несовершенство моторики умственно отсталых школьников (двигательная недостаточность, скованность движений или, наоборот, импульсивность, расторможенность) создает значительные трудности в пересчете предметов: ученик называет один предмет, а берет или отодвигает сразу несколько предметов, т.е. называние чисел опережает показ или, наоборот, показ опережает называние чисел.

Известно, что у умственно отсталых школьников с большим трудом вырабатываются новые условные связи, особенно сложные, но, возникнув, они оказываются непрочными, хрупкими, а главное, недифференцированными. Слабость дифференциации нередко приводит к уподоблению знаний. Учащиеся быстро утрачивают те существенные признаки, которые отличают одну фигуру от другой, один вид задачи от другого, те признаки, которые позволяют различать числа, действия, правила и т. д. Уподобление наблюдается и у учащихся массовой школы, но это происходит реже, когда знания забываются, сглаживаются или плохо усвоены по той или иной причине. У умственно отсталых школьников наблюдается грубое уподобление. Например, получив задание найти похожие геометрические фигуры, учащиеся отбирают и квадраты, и прямоугольники, и треугольники; меры длины они уподобляют мерам веса, стоимости, площади (расстояние измеряется килограммами, квадратными метрами: $100 \text{ кв. м} = 100 \text{ руб.}$). Уподобляются задачи, в которых есть хоть какое-то внешнее сходство (простые задачи уподобляются сложным, и наоборот) и т. д.

Причины уподобления знаний неоднородны. Одна из причин, как указывает Ж. И. Шиф, состоит в том, что приобретенные знания сохраняются неполно, неточно, объединение знаний в системы происходит с трудом, системы этих знаний недостаточно расчленены.

Другая причина слабой дифференцированности математических знаний кроется в отрыве математической терминологии от конкретных представлений, реальных образов, объектов, в непонимании конкретной ситуации задачи, математических зависимостей и отношений между данными, а также между данными и искомыми. Например, учащиеся не представляют себе реально таких единиц измерения, как километр и килограмм, а некоторое сходство в их звучании приводит к их уподоблению.

Трудности в обучении математике учащихся вспомогательной школы обуславливаются косностью и тугоподвижностью процес-

сов мышления, связанных с инертностью нервных процессов. Проявление косности и тугоподвижности мышления умственно отсталых при обучении математике многообразно.

Отмечается «застревание» на принятом способе решения примеров, задач, практических действий. С трудом происходит переключение с одной умственной операции на другую, качественно иную. Например, учащиеся, научившись складывать и вычитать приемом пересчитывания, с большим трудом овладевают приемами присчитывания и отсчитывания.

При решении сложных примеров (или столбиков примеров) ученик, выполнив одно действие, не может переключиться на выполнение другого действия:

$$\begin{array}{r} 75 + 25 - 30 = 130 \\ 85 - 35 + 15 = 35 \\ 3 + 4 = 7 \\ 7 - 2 = 9 \end{array}$$

Учащиеся вспомогательной школы нередко записывают ответ первого примера в ответы всех последующих примеров:

$$\begin{array}{r} 3 + 10 = 13 \\ 13 - 10 = 13 \\ 9 + 3 = 13 \\ 8 + 4 = 13 \end{array}$$

Недостатки мышления проявляются также в стереотипности ответов. Например, задание посчитать от 5 до 8 выполняется нередко умственно отсталым учеником на основе стереотипно заученного числового ряда. Он считает от 1 до 10 (1, 2, 3, ..., 10). На вопрос учителя: «Сколько будет, если 2×4 ?» — умственно отсталый ученик воспроизводит таблицу умножения числа 2. При этом он забывает, зачем он это делает, так как не удерживает в памяти задание, «теряет» его.

Косность мышления проявляется в «приспосабливании» заданий к своим знаниям и возможностям. Например, — $\frac{425}{183}$. Ученик

вычитает из десятков вычитаемого соответствующий разряд уменьшаемого, так как из десятков уменьшаемого не вычитаются десятки вычитаемого, а надо занимать сотню и дробить ее в десятки.

Эта особенность проявляется и при воспроизведении задач. Задачу на нахождение неизвестного компонента ученик воспроизводит как задачу на нахождение результата, т. е. более привычную. Например, задачу: «У девочки было 3 конфеты. Несколько конфет она съела, осталась у нее одна конфета. Сколько конфет съела девочка?» — ученик IV класса воспроизводит так: «У девочки было 3 конфеты, она съела одну конфету. Сколько конфет у нее осталось?»

Тугоподвижность мышления умственно отсталых проявляется в «буквальном переносе» имеющихся знаний без учета ситуации, без изменений этих знаний в соответствии с новыми условиями. Например, действия с именованными числами учащиеся выполняют так же, как с отвлеченными: $5 \text{ см} + 8 \text{ мм} = 13 \text{ см}$ (или 13 мм). Преобразования и действия с числами, выраженными в мерах времени, они выполняют так же, как с именованными числами, выраженными в метрической системе мер: $3 \text{ ч } 50 \text{ мин} = 350 \text{ мин}$; $1 \text{ ч } 30 \text{ мин} - 40 \text{ мин} = 90 \text{ мин}$. Причина таких ошибок не только в незнании соотношения мер, но и в особенностях мышления учащихся: они редко подвергают задания предварительному анализу, с трудом актуализируют адекватные заданию знания.

«Буквальный перенос» наблюдается и при решении задач. Особенно часто это проявляется при переходе от решения простых задач к составным (во II—III классах составная задача в два действия решается одним действием). В IV—V классах, когда большинство задач решается в 2—3 действия, учащиеся, наоборот, простые задачи решают двумя и даже тремя действиями, принося лишние действия.

Например, в IV классе предъявляются две задачи: «В коробке было 5 синих карандашей, а зеленых на 2 больше. Сколько всего карандашей в коробке?»; «В коробке было 5 синих карандашей, а зеленых на 2 больше. Сколько зеленых карандашей в коробке?»

Решение 1-й задачи:

1) Сколько зеленых карандашей в коробке?

$$5 \text{ к.} + 2 \text{ к.} = 7 \text{ к.}$$

2) Сколько всего карандашей в коробке?

$$5 \text{ к.} + 7 \text{ к.} = 12 \text{ к.}$$

О т в е т. Всего 12 карандашей в коробке.

Решение 2-й задачи:

1) Сколько зеленых карандашей в коробке?

$$5 \text{ к.} + 2 \text{ к.} = 7 \text{ к.}$$

2) Сколько зеленых карандашей в коробке?

$$5 \text{ к.} + 7 \text{ к.} = 12 \text{ к.}$$

О т в е т. В коробке 12 карандашей зеленых.

Ученица во 2-й задаче повторила решение 1-й, с той лишь разницей, что дважды переписала один и тот же вопрос, так как, очевидно, хорошо запомнила, что последний вопрос должен быть тот, который дан в тексте задачи.

Несовершенство анализа приводит к тому, что умственно отсталые школьники сравнение задач, геометрических фигур, примеров, математических выражений проводят поверхностно, не проникая во внутренние связи и отношения.

Например, если даны две задачи одного вида, но с различными ситуациями, умственно отсталые не устанавливают их сходства.

«В одной корзине лежало 15 яблок, а в другой на 8 яблок больше. Сколько яблок во второй корзине?»

В одном классе 8 мальчиков, а в другом на 3 мальчика больше. Сколько мальчиков в другом классе?»

Ученики считают, что эти задачи не похожи. «Первая задача про яблоки, а вторая задача про класс и про мальчиков. Числа у них тоже разные и вопросы. Нет, они не похожи». (Вася Т. — II класс).

Ученик руководствуется при сравнении лишь внешними признаками, не проникая в математическую сущность задачи, не вскрывая отношения между числовыми данными.

А вот пример сравнения двух задач с одинаковыми фабулами, но различными вопросами учеником IV класса. Первая задача: «В одном кувшине 3 л молока, а во втором на 2 л больше. Сколько литров молока во втором кувшине». Вторая: «В одном кувшине 3 л молока, во втором на 2 л молока больше. Сколько литров молока в обоих кувшинах?»

Сравнение ученики проводят так: «Здесь и здесь кувшин. Там и там молоко. Здесь числа 3 и 2 и здесь и вопросы похожи. Здесь узнать/молоко и здесь!» На вопрос, чем отличаются эти задачи, ученик отвечает: «Здесь сначала написано 3, а потом 2, здесь 2 на другой строчке».

Умственно отсталые исходят при решении задач или выполнении заданий из несущественных признаков, руководствуются отдельными словами и выражениями или пользуются усвоенными ранее схемами-шаблонами. Это приводит к тому, что, не умея отойти от этих штампов, ученик нередко дополняет условие задачи, чтобы подвести ее под определенную, известную ему схему. Он вводит слова «всего», «осталось», «стало», «вместе» и на их основе выбирает действия.

А вот пример сравнения геометрических фигур. «В чем различие квадрата и прямоугольника?» — спрашивает учитель. «Они не похожи сторонами». — «В чем их сходство?» — «У них углы, стороны» (IV класс).

Нередко при сравнении наблюдается «соскальзывание» на несоотносимые элементы. «Эта лента длинная, а эта красная».

Ученик I класса сравнивает круг и прямоугольник: «Эта круглая, а эта длинная». Круг и треугольник: «Эта колет, а эта круглая».

При сравнении задач, примеров, геометрических фигур дефекты мышления проявляются в трудностях перехода от выявления сходства к установлению на этой основе общности и от выявления различия к установлению своеобразия в геометрических фигурах: круге, квадрате, треугольнике и прямоугольнике. Ученики I класса вспомогательной школы не видят сходства. Например, Алик (8 лет 9 мес.) поочередно берет круг и треугольник, круг и прямоугольник, накладывает друг на друга и говорит: «Не похожи». Похожих фигур сам Алик не находит. Когда экспериментатор кладет перед ним квадрат и прямоугольник, то мальчик долго смотрит на них, кладет одну фигуру на другую, но сходства не видит. «Эта такая большая (прямоугольник), а эта квадратная. Не похожи».

У умственно отсталых школьников снижена способность к обобщению. Это проявляется в трудностях формирования математических понятий, усвоения законов и правил. С трудом формируются понятия числа, счета, усваиваются закономерности десятичной системы счисления. Например, ученик I класса вспомогательной школы, умея пересчитывать палочки, нередко отказывается от пересчета шишек или других предметов, которые раньше не употреблялись как объекты счета. Затрудняет учащихся счет непривычно расположенных предметов (вертикально, вразброс, рядами). Это свидетельствует о том, что ребенок заучил название числительных по порядку, однако понятия и навыки счета у него не сформированы.

Слабость обобщений проявляется в механическом заучивании правил без понимания их смысла, без осознания того, когда их можно применить. Например, ученик знает переместительное свойство сложения, но при решении примеров его не использует.

У учащихся вспомогательной школы имеют место недостатки и своеобразие общего речевого развития. В олигофренопсихологии отмечаются недостаточность и своеобразие их самостоятельной речи, трудности в понимании обращенной к ним речи.

Бедность словаря, непонимание значения слов и выражений создают значительные трудности в обучении математике, особенно в обучении решению задач. Нередко учащиеся не решают задачу потому, что не понимают значения слов, выражений, предметной ситуации задачи, а также той математической «нагрузки», которую несут такие слова, как «другой», «второй», «оба», «каждый».

Бедность словаря проявляется и при составлении задач: учащиеся оперируют словами-штампами, не могут избежать слов-штампов в формулировке вопросов, заменяя специфические слова в вопросах общим словом «сколько». Например: «Сколько расстояние...» вместо «Каково расстояние...», «Сколько равен периметр?» вместо «Чему равен периметр?» и т. д.

Из-за слабости регулирующей функции речи ученику вспомогательной школы трудно полностью подчинить свое действие словесному заданию. Например, задание посчитать до заданного числа или от заданного до заданного числа, несмотря на его правильное восприятие, нередко выполняется стереотипично — ученик считает от 1 до 10 и обратно от 10 до 1.

Учащиеся вспомогательной школы испытывают затруднения в использовании имеющихся знаний в новой ситуации, а также в практической деятельности. Причиной этого являются трудности переноса знаний без критического отношения к ним, без учета ситуации, трудности в актуализации имеющихся знаний, а также, по выражению Ж. И. Шиф, отсутствие «гибкости ума», трудности обобщений при решении новых задач умственно отсталыми школьниками. Например, зная таблицу умножения, ребенок испытывает затруднения в ее использовании при решении примеров и задач в учебных мастерских. Ученик на уроке математики может хорошо

ответить на вопросы, выявляющие знания соотношения мер длины, но быть беспомощным в учебной мастерской, когда 1 см 5 мм ему надо выразить в миллиметрах. Он может хорошо различать виды углов на моделях геометрических фигур, но не сможет выделить указанный угол на изделии (например, табурете). Ученик на уроке ответит таблицу деления на 2, но затрудняется, когда надо разделить на две равные части числа, полученные при снятии мерки в швейной мастерской.

Трудности в обучении математике учащихся вспомогательной школы усугубляются слабостью регулирующей функции мышления этих детей. Очень ярко эта особенность учащихся проявляется при решении задач. Учащиеся, не дочитав или не дослушав новую задачу до конца, но усмотрев в ней по каким-то внешним, часто несущественным признакам сходство с ранее решавшимися задачами, восклицает: «О, эту задачу я умею решать! Мы такие задачи решали!»

Некоторые, наоборот, импульсивно, не обдумывая условия, говорят: «Я не знаю, как решать такую задачу. Мы таких не решали!» Они отодвигают тетрадь и не пытаются решать задачу.

Бездумным подходом к выполнению любого задания объясняется и редкое использование рациональных приемов вычислений при решении примеров на округление, группировку. Например, действия в сложном примере $230 + 57 + 13 + 120$ ученики выполняют подряд, вместо того чтобы воспользоваться переместительным и сочетательным законами сложения и сгруппировать слагаемые, хотя они и знают эти законы.

Многие трудности в обучении математике и многие ошибки в вычислениях при решении задач и при выполнении других заданий снимаются, если учащиеся умеют контролировать свою деятельность. Учащимся вспомогательной школы свойственны не критичность в выполнении действий, слабость самоконтроля.

Причиной этого является не критичность мышления умственно отсталых школьников. Они редко сомневаются в правильности своих действий, не проверяют ответов, не замечают даже абсурдных ошибок, например, таких, когда частное больше делимого или произведение меньше множимого:

$$735 : 3 = 1145$$

$$2015 \times 3 = 645$$

Требуется целая система наводящих вопросов, чтобы ученик почувствовал и осознал абсурдность ответов.

Некритичность мышления проявляется и при решении задач. Учащихся не смущает, что ответ задачи часто не соответствует ни условию, ни вопросу задачи. Например, на одной полке стоят 5 ваз, а на другой на 7 ваз больше. Сколько ваз на двух полках? Ученик решает задачу так:

1) Сколько стоят 5 ваз? 5 руб. - 7 руб. - 12 руб.

2) Сколько стоят все вазы? 12 руб. + 7 руб. = 17 руб.

О т в е т. Все вазы стоят 17 руб.

Некоторые учащиеся бывают не уверены в своих действиях, они часто обращаются к учителю за поддержкой, не пишут ответа, пока не получают одобрения со стороны учителя. Без всякого критического обсуждения они могут тут же изменить ответ, решение задачи, не вдумываясь в то, что делают и нужно ли это. «А что тут нужно отнять, умножить?» — спрашивает ученик и тут же исправляет действие.

У умственно отсталых учащихся, проучившихся некоторое время в массовой школе, наблюдается нередко отрицательное отношение к учению вообще и к математике как наиболее трудному учебному предмету. В частности, объясняется это тем, что теми работами, содержание учебного материала были непосильны учащимся, а методы и приемы работы учителя не учитывали особенностей дефектов этих детей.

Для успешного обучения учащихся вспомогательной школы математике учитель должен хорошо изучить состав учащихся, знать причины умственной отсталости каждого ученика, особенности его поведения, определить его потенциальные возможности с тем, чтобы наметить пути включения его во фронтальную работу класса с учетом его психофизических особенностей, степени дефекта. Это даст возможность осуществить коррекцию или компенсацию недостатков познавательной деятельности и личностных качеств учеников, т. е. обеспечить их всестороннее развитие.

Глава 3

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ ВО ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

При отборе материала по математике, подлежащего обязательному усвоению учащимися вспомогательных школ, учитывается содержание программы по трудовому обучению, а также то обстоятельство, что выпускники вспомогательной школы не продолжают образование в каком-либо учебном заведении, а сразу же по окончании школы включаются в производительный труд на промышленных, сельскохозяйственных предприятиях или в сфере обслуживания.

Содержание, объем и систему расположения материала в программе по математике для вспомогательной школы нельзя сравнивать с содержанием, объемом и системой расположения материала в программе общеобразовательной начальной школы.

В программах по математике вспомогательной и общеобразовательной начальной школы сходство наблюдается лишь в названии основных разделов математики. Содержание, система и объем расположения материала в курсе математики для вспомогательной школы имеют значительное своеобразие.

1) Так как умственно отсталые учащиеся усваивают новые знания медленно, с большим трудом, затрачивая при этом много усилий и времени, программный материал каждого класса дан в сравнительно небольшом объеме. Например, в I классе учащиеся изучают лишь числа первого десятка и знакомятся со сложением и вычитанием в пределах 10; знакомство с мерами стоимости, длины, времени начинается с I, а заканчивается в V классе; изучение долей и обыкновенных дробей начинается с IV, а заканчивается в VIII классе и т. д.

2) Особенностью расположения материала в программе является «забегание» вперед, наличие подготовительных упражнений, которые исподволь подводят учащихся к формированию того или иного понятия. Например, понятие о разностном сравнении учащиеся получают в IV классе, тогда как сравнение путем установления лишних единиц в большем числе и недостающих в меньшем сначала рядом стоящих чисел, а потом и любых двух чисел они производят уже в I и во II классах.

Такой же подход прослеживается и при формировании понятий о геометрических фигурах и их свойствах, свойствах и законах арифметических действий и других понятий. Например, в I классе учащиеся знакомятся с образом прямоугольника, во II — рассматривают прямоугольник как частный случай четырехугольника, учатся по внешнему виду различать прямоугольник и брус, в III классе учащиеся знакомятся с элементами этой геометрической фигуры, в IV — со свойствами и черчением ее с помощью линейки и угольника, с диагоналями прямоугольника, сравнивают прямоугольник с квадратом, в V — изучают периметр прямоугольника, в VI — прямоугольник сравнивают с параллелепипедом, ромбом, в VII — дается понятие о площади прямоугольника.

3) Учитывая, что умственно отсталые учащиеся с трудом выделяют в формируемых понятиях существенные признаки, отличающие эти понятия от других, сходных или контрастных, и склонны к уподоблению понятий, особенно если усматривают в них черты внешнего сходства, программа нацеливает учителя на то, чтобы в процессе обучения он опирался на приемы сравнения, сопоставления и противопоставления. Например, вычитание рассматривается в сопоставлении со сложением (противоположные действия), сложение сравнивается с умножением (сходные действия), понятие об уменьшении числа на несколько единиц противопоставляется понятию об увеличении числа на несколько единиц и сопоставляется со сходным понятием об увеличении числа в несколько раз и т. д. Это позволяет выявить сходство и различие в понятиях, действиях, задачах, вскрывая существенные и несущественные признаки.

4) Учитывая, что учащиеся вспомогательной школы склонны к медленному запоминанию и быстрому забыванию, программа предусматривает наряду с изучением нового материала небольшими порциями постоянное закрепление и повторение изученного.

Программа каждого класса начинается с повторения основного материала предыдущих лет обучения. Причем повторение предполагает постепенное расширение, а главное, углубление ранее изученных знаний. Например, в IV классе при повторении концентрации «Первая сотня» учащиеся вспоминают о разрядных единицах (единицах, десятках, сотнях) и одновременно получают представление о разряде, о наибольшем и наименьшем числе каждого разряда, об округлении чисел. При повторении табличного умножения и деления рассматриваются случаи умножения и деления единицы и нуля, а также умножение на единицу и ноль и деление на единицу, деление с остатком, углубляются знания учащихся о взаимнообратности действий сложения и вычитания, умножения и деления, о зависимости между компонентами арифметических действий и т. д.

5) Учитывая, что отвлеченное, абстрактное мышление умственно отсталых школьников развито слабо, что подвести учащихся к определенным обобщениям, выводам, правилам, установлению закономерностей, сформировать то или иное понятие возможно только на основе неоднократных наблюдений реальных объектов, практических действий с конкретными предметами, программа нацеливает учителя на широкое использование наглядности, дидактического материала. В объяснительной записке программы говорится: «На уроках математики следует широко применять наглядные пособия, дидактический и игровой материал» и далее: «Существует ряд пособий, без которых невозможно преподавание математики во вспомогательной школе...»¹. В программе дается необходимый минимум наглядных пособий и дидактического материала для каждого класса.

6) Вспомогательная школа ставит одной из основных задач подготовку учащихся к жизни, к овладению доступными им профессиями, к активному участию в труде. Поэтому в программе большое место отводится вооружению учащихся практическими умениями и навыками.

7) Наряду с формированием практических умений и навыков программа предусматривает знакомство учащихся с некоторыми теоретическими знаниями, которые они приобретают индуктивным путем, т. е. путем обобщения наблюдений над конкретными явлениями действительности, практических действий с предметными множествами.

8) Учитывая неоднородность состава учащихся вспомогательной школы и разные возможности учащихся в усвоении математических знаний, программа указывает на необходимость дифференциации учебных требований к разным категориям детей по их обучаемости математике.

Программа в целом определяет оптимальный объем знаний, умений и навыков, который, как показывает многолетний опыт

¹ Программы вспомогательной школы. М., 1977, с. 68.

обучения, доступен большинству учащихся вспомогательной школы. Однако практика и специальные исследования показывают, что почти в каждом классе имеются учащиеся, которые постоянно отстают от своих одноклассников в усвоении математических знаний. Оптимальный объем программных требований оказывается им недоступен, они не могут сразу, после первого объяснения учителя, усвоить новый материал — требуется многократное объяснение учителя или других учеников.

Чтобы закрепить новый прием вычислений или решение нового вида задач, таким ученикам надо выполнить большое количество практических упражнений, причем темп работы таких учеников, как правило, замедлен.

Программа предусматривает для таких учащихся упрощения по каждому разделу программы, по каждому классу. Эти упрощения изложены в примечании 1, сразу после оптимальной программы.

В примечании программы указывается на тот минимум знаний, умений и навыков, которым должен овладеть ученик, чтобы быть переведенным в следующий класс. Без этого минимума знаний его дальнейшее обучение было бы не только затруднено, но и невозможно.

Таким образом, программа позволяет учителю варьировать требования к учащимся в зависимости от их индивидуальных возможностей.

Для учащихся с локальными поражениями коры головного мозга или с акалькулией, которые, успевая по всем учебным предметам, не в состоянии усвоить программу вспомогательной школы по математике даже при наличии дополнительных индивидуальных занятий, программой предусматривается возможность их обучения по индивидуальным планам, составленным учителем и утвержденным администрацией школы. В этом случае индивидуальный план составляется с учетом возможностей усвоения математических знаний конкретным учеником.

9) Программа нацеливает учителя на решение основной задачи преподавания математики во вспомогательной школе — коррекционно-воспитательной. В объяснительной записке программы по математике говорится о необходимости использовать процесс обучения математике в целях повышения уровня общего развития и коррекции недостатков познавательной деятельности учащихся вспомогательной школы.

Учитывая, что в I класс вспомогательной школы поступают дети с разным уровнем развития, различной готовностью к обучению и различной математической подготовкой (дети приходят из общеобразовательной начальной школы, проучившись там разные сроки, из детских садов, как массовых, так и специальных, из семьи, из стационарных лечебных учреждений), программа предусматривает значительный подготовительный (пропедевтический) период. Задачи подготовительного периода — выявление возможностей в связи с обучением учащихся математике и подготовка к

усвоению систематического курса математики и элементов наглядной геометрии, формирование учебных навыков.

В пропедевтический период уточняются и формируются у учащихся понятия о величине предметов (большой — маленький, равные, больше — меньше, длинный — короткий, длиннее — короче и т. д.); пространственные представления (далекий — ближний, вверху — внизу, слева — справа и т. д.); количественные представления (много — мало, поровну, столько же и др.), временные понятия и представления (сегодня, завтра, вчера, утро, день, вечер, ночь). Продолжительность пропедевтического периода определяется составом учащихся, их подготовленностью к школьным занятиям, уровнем их математических представлений. Он может продолжаться от двух недель до полутора месяцев.

После пропедевтического периода излагается содержание разделов математики. Этими разделами являются: а) нумерация, б) арифметические действия с целыми числами, в) величины, их измерения, именованные числа, г) дроби, д) арифметические задачи, е) элементы наглядной геометрии.

В каждый из этих разделов включен материал разных уровней, доступный пониманию умственно отсталых школьников на данном этапе их обучения, необходимый для овладения ими профессией и для подготовки к жизни.

При изучении нумерации учащиеся должны получить понятие натурального числа, нуля, натурального ряда чисел и его свойств, овладеть закономерностями десятичной системы счисления.

Программа предусматривает обучение четырем арифметическим действиям в пределах одного миллиона, основным приемам устных и письменных вычислений, изучение названий компонентов и результатов арифметических действий, зависимости между компонентами, практическое знакомство с переместительным и сочетательным свойствами арифметических действий.

В разделе «Меры и именованные числа» по программе предусмотрено знакомство с величинами: длиной, площадью, объемом, весом (массой), стоимостью, временем, а также с единицами измерения этих величин и их соотношениями, с именованными числами, их преобразованиями и действиями над ними.

Наряду с этим учащиеся должны изучить дроби как обыкновенные, так и десятичные: образование, основные свойства, преобразования, сравнение дробей, четыре арифметических действия с дробями (кроме случаев умножения и деления дроби на дробь), проценты.

На всех годах обучения решаются как простые, так и составные (со второго года обучения) арифметические задачи. Основную группу задач составляют так называемые собственно арифметические задачи. В программе указаны и некоторые типовые задачи (на нахождение среднего арифметического, на части, на прямое и обратное приведение к единице, на пропорциональное деление, на движение), имеющие большое практическое значение.

Известно, что математика изучает не только количественные отношения, но и пространственные формы. Программа по математике для вспомогательной школы включает: 1) изучение некоторых геометрических форм и их свойств — линий, плоских геометрических фигур (углов, круга, треугольника, четырехугольников, многоугольников), объемных геометрических фигур (параллелепипеда, куба, цилиндра, конуса, пирамиды, шара); 2) знакомство с квадратными и кубическими мерами, с измерением и вычислением площадей фигур и объемов геометрических тел (куба, параллелепипеда), а также решение задач геометрического содержания (нахождение периметра, площади, объема).

Таким образом, в программе по математике предусматривается концентрическое изучение нумерации и арифметических действий с целыми числами. Изучение арифметического материала внутри каждого концентрического центра происходит достаточно полно и законченно. Однако материал предыдущего концентрического центра углубляется в последующих концентрических центрах. Поэтому многие методисты математики начальных классов общеобразовательной школы (А. С. Пчелко, Л. Н. Скаткин и др.) считают, что правильнее такое расположение арифметического материала в программе называть не концентрическим, а спиральным.

При концентрическом расположении материала учащиеся постепенно знакомятся с числами, действиями и их свойствами, доступными на данном этапе их пониманию. На первых порах есть возможность использовать предметную основу, так как изучаются числа небольшой величины. Затем осуществляется постепенный переход к отвлеченным понятиям и оперирование с числами, которые трудно конкретизировать с помощью предметных множеств.

Получая новые знания в следующем концентрическом центре, учащиеся постоянно воспроизводят знания, полученные на более ранних этапах обучения (в предыдущих концентрических центрах), расширяют и углубляют их. Неоднократное возвращение к одному и тому же понятию, включение его в новые связи и отношения позволяют умственному отсталому школьнику овладеть им сознательно и прочно.

Рассмотрим задачи каждого концентрического центра.

Задачей первого концентрического центра является знакомство с числами первого десятка, цифрами для записи этих чисел, действиями сложения и вычитания. Изучение материала этого концентрического центра происходит в I классе.

Задачей второго концентрического центра является изучение нумерации и четырех арифметических действий в пределах 20. Учащиеся знакомятся с названием чисел 11—20 (перед ними раскрывается позиционный принцип записи чисел второго десятка: единицы записываются в числе на первом месте справа, десятки — на втором), с новыми арифметическими действиями — умножением и делением. Материалы второго концентрического центра изучаются во II классе.

В третьем концентрическом центре изучается нумерация в пределах 100, раскрывается понятие разряда, учащиеся знакомятся со сложением

и вычитанием двузначных чисел на основе десятичного расчленения чисел. Третий концентр изучается в III классе.

Задачей четвертого концентра является изучение нумерации в пределах тысячи, вычленение трех разрядных единиц (единиц, десятков, сотен), составляющих основу нумерации многозначных чисел, знакомство с приемами письменных вычислений. Изучение четвертого концентра начинается в IV и заканчивается в V классе.

Пятый концентр — многозначные числа (в пределах 1 000 000). Это материал VI—VIII классов. При изучении многозначных чисел учащиеся получают понятие класса, знакомятся с умножением и делением на однозначное, двузначное и трехзначное число.

Одновременно с изучением нумерации и арифметическими действиями на уроках математики изучаются единицы мер и именованные числа, дроби, геометрический материал, решаются арифметические задачи.

За восемь лет обучения математике во вспомогательной школе учащиеся должны овладеть следующими умениями и навыками:

а) **Нумерация чисел.** Уметь считать простыми и разрядными единицами в пределах миллиона, уметь называть и записывать эти числа.

б) **Арифметические действия.** Уметь складывать и вычитать устно в пределах 100. Знать таблицу умножения и деления. Овладеть приемами письменных вычислений, выполнять четыре арифметических действия в пределах 1 000 000 (умножать и делить на однозначное и двузначное число), производить эти же действия с дробными числами (кроме умножения и деления дроби на дробь). Уметь найти дробь и несколько процентов от числа.

в) **Арифметические задачи.** Уметь решать простые и составные задачи в четыре действия указанных в программе видов.

г) **Величины и их измерения.** Именованные числа. Иметь конкретные представления о единицах измерения стоимости, длины, емкости, веса (массы), времени, площади и объема, знать таблицу соотношения этих единиц. Уметь пользоваться измерительными инструментами и измерять длину масштабной линейкой, циркулем и рулеткой, взвешивать на чашечных и циферблатных весах, определять емкость сосудов мерной кружкой, литровыми или поллитровыми емкостями (банками, бутылками), определять время по часам. Уметь заменять именованное число десятичной дробью и выполнять с именованными числами четыре арифметических действия.

д) **Геометрический материал.** Уметь различать основные геометрические фигуры (точка, линии — прямые, кривые, ломаные; отрезок, луч, угол, многоугольник — треугольник, четырехугольник; круг, окружность, шар, конус, параллелепипед, куб) и знать их названия, элементы и свойства. Уметь чертить их с помощью линейки, угольника, транспортира, циркуля, измерять площади плоскостных фигур и объемы параллелепипеда и куба.

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Под методами обучения в педагогике принято понимать способ работы учителя и учащихся, при помощи которых учитель передает, а учащиеся усваивают знания, умения и вырабатывают навыки, развивающие их способности, формирующие мировоззрение.

Выбор методов обучения обуславливается рядом факторов: задачами вспомогательной школы на современном этапе развития, учебным предметом, содержанием изучаемого материала, возрастом и уровнем развития учащихся, а также уровнем готовности их к овладению учебным материалом. На выбор методов обучения оказывает влияние коррекционная направленность обучения во вспомогательной школе, подготовка учащихся к овладению определенной профессией, а также решение задач социальной адаптации.

В данной главе мы остановимся на краткой характеристике методов обучения математике, которые являются общими для изучения всех разделов независимо от их содержания.

Специальные же методы, т. е. те, которые используются для изучения отдельных разделов математики (например, метод разбора задач, методы формирования вычислительных умений и навыков и др.), будут излагаться при изучении частных вопросов методики обучения математике.

Методы обучения мы классифицируем в зависимости от этапов обучения: сообщение новых знаний, закрепление, повторение, контроль и т. п.

Сообщение новых знаний обеспечивается различными методами (объяснение, беседа, наблюдение, работа с учебником и др.). Однако, какими бы методами ни сообщались новые знания, им должно предшествовать создание такой ситуации, в которой ученики почувствовали бы недостаток знаний для решения определенной жизненной задачи или задачи, их заинтересовавшей.

Создание такой ситуации позволит выработать положительное отношение к восприятию новых знаний. Ученики заранее будут знать их практическую значимость.

Например, прежде чем познакомить учащихся с вычислением площади прямоугольника, учитель спрашивает у учащихся: «Удобно ли определять площадь прямоугольника путем наложения на него единиц мер площади? Представьте себе, что нам нужно определить площадь вашей мастерской, где стоят тяжелые станки, верстаки, доски и т. д. Ведь, чтобы измерить эту площадь наложением квадратных метров, все надо вынести из мастерской. Это потребует много сил, времени. А не знаете ли вы, как еще можно определить площадь мастерской?» Учащиеся не могут дать ответ на этот вопрос. Они готовы слушать объяснение учителя.

Объяснение — это последовательное логическое изложение нового материала. Этот метод применяется при ознакомлении с тео-

реческими знаниями (правилами, свойствами действий, терминами, порядком действий), вычислительными приемами, правилами использования тех или иных инструментов (транспортира, уровня, отвеса и т. п.).

При объяснении учитель новый материал связывает с пройденным, включая его в систему знаний, устанавливая связи и взаимозависимость между уже имеющимися у учащихся знаниями и приобретаемыми вновь. В установление этих взаимосвязей учитель вовлекает учащихся, воспроизводя имеющиеся знания, опираясь на их прошлый опыт. В младших классах он широко использует наглядность: предметные пособия, иллюстративные таблицы, дидактический раздаточный материал, схемы, чертежи, графики, арифметические записи чисел, действий, решений задач.

В процессе объяснения учитель выделяет существенные признаки, варьируя несущественные, ведет учащихся, опираясь на предметную основу, к выводам, правилам, обобщениям.

Объяснение нового материала во вспомогательной школе не должно быть продолжительным, особенно в младших классах. Новый материал следует разбить на небольшие, логически завершенные «порции». На одном уроке излагается небольшой по объему материал. Объяснение учитель может иногда прерывать вопросом, обращенным к учащимся: «Как вы думаете, что нужно делать дальше?» или «Где нужно подписать десятки при сложении в столбик?» Вопросы ставятся для того, чтобы выяснить, понимают ли учащиеся излагаемый материал, успевают ли следить за изложением или внимание их отвлечено. Они активизируют и познавательную деятельность учащихся, позволяют направлять их внимание.

Нередко объяснение учителя сопровождается практической работой учащихся с дидактическим материалом. Практическая работа с предметами, направляемая объяснением учителя, может служить базой для обобщений. Например, учитель во II классе знакомит учащихся с названием и количеством элементов треугольника. Каждый ученик получает треугольник. У всех учащихся они разного вида, размера, цвета. Модель треугольника демонстрируется и перед классом. Учитель объясняет, что треугольник имеет углы, показывает их. Учащимся предлагается практическая работа — отыскать углы на моделях своих треугольников и подсчитать их количество. Ученики должны сделать вывод: у любого треугольника три угла. Учитель знакомит учащихся с названием и других элементов треугольника: вершинами, сторонами. Учащиеся отыскивают их на своих моделях, подсчитывают количество и приходят к выводу, что сторон и вершин в треугольнике тоже по три.

Наряду с объяснением широкое применение на уроках математики находит *метод беседы*. Беседа, так же как и объяснение, сопровождается использованием дидактического материала и включением в работу с ним учащихся, т. е. практической деятельностью самих учащихся.

Например, при изучении чисел первого десятка в I классе учитель знакомит учащихся с новым числом, опираясь на имеющиеся знания.

— Какие числа вы изучили? (1, 2, 3, 4, 5.)

— Какое число вы изучали на предыдущих уроках? (Пять.)

— Как можно получить число пять?

— Посчитаем в прямом порядке до пяти.

— Посчитаем хором, сколько у пенька растет опят. Было пять опят, рядом «вырос» один подберезовик. Сколько всего грибов у пенька?

— Как получилось шесть грибов? (Было 5 грибов, «вырос» еще один гриб. Всего шесть грибов.)

— Отсчитаем пять шишек. (Все учащиеся у себя на партах отсчитывают 5 шишек.) Добавим еще одну шишку. Сколько стало шишек?

— Как получилось шесть шишек?

— Как записать это примером? ($5 + 1 = 6$)

В данном случае беседа в сочетании с наблюдениями и практической деятельностью учащихся с дидактическим материалом подвела учащихся к обобщению. Нередко в качестве объектов наблюдений выступают арифметические записи. Это происходит чаще всего при знакомстве с тем или иным вычислительным приемом, алгоритмом. Вопросы, которые ставит учитель в беседе, должны быть тщательно продуманы заранее. Необходимо соблюдать их логическую последовательность. Они должны быть сформулированы четко, кратко, доступны по содержанию, учитывать запас знаний и жизненный опыт учащихся. Недопустимы в условиях вспомогательной школы двойные вопросы. Они не помогают учащимся усваивать знания, сосредоточиться, а, наоборот, рассеивают внимание. («Как образуется число 6 и из каких чисел оно состоит?»)

Вопросы не должны заключать в себе ответа. («Все ли стороны в прямоугольнике равны или только противоположные?») Ответы на такие вопросы учащиеся дают наугад, не думая, не рассуждая.

Следует избегать и неопределенных вопросов. («К каким фигурам относится квадрат?»)

Организуя фронтальную работу с классом, в беседе следует учитывать и индивидуальные возможности каждого ребенка. К ответу на более простые вопросы надо привлекать наиболее слабых учащихся.

При сообщении новых знаний, пользуясь методом объяснения или беседы, учитель широко использует наблюдения учащимися дидактического материала, арифметических записей и т. д.

В отдельных случаях на уроках математики сами наблюдения могут служить ведущим методом в сочетании с методом объяснения или беседы. Используя *метод наблюдения*, учитель так организует познавательную деятельность учащихся, что они самостоятельно могут сделать доступные им обобщения, выводы. Например, учащимся IV класса на основе наблюдений доступно сделать

вывод об умножении числа на 10. Учитель записывает столбик примеров на умножение на 10 и просит решить их, заменив умножение сложением:

$$4 \cdot 10 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 40$$

$$7 \cdot 10 = 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 70$$

$$6 \cdot 10 = 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 60$$

$$4 \cdot 10 = 40$$

$$7 \cdot 10 = 70$$

$$6 \cdot 10 = 60$$

После решения учитель просит сравнить множимое и произведение первого примера: «Какое число умножали? Какое число получили после умножения его на 10? В чем сходство множимого и произведения? В чем их различие?» Так же сравниваются множимое и произведение после умножения числа на 10 во втором и третьем примерах. После этого учащиеся делают обобщение: «Чтобы умножить число на 10, надо к нему приписать нуль справа». Обобщение учащиеся сделали на основе наблюдения умножения однозначного числа на 10. Учитель подтверждает, что этот вывод справедлив для умножения любого числа на 10.

Метод наблюдения в сочетании с практической деятельностью самих учащихся широко используется и при изучении геометрического материала. Например, при знакомстве со свойствами углов и сторон прямоугольника учитель использует такой метод: раздает каждому ученику по 2—3 модели этой фигуры разной величины, просит измерить величину углов и сторон и записать результаты измерений. Когда практическая работа закончена, он предлагает каждому ученику назвать величину углов своих прямоугольников. Ученики подмечают, что во всех прямоугольниках величина каждого угла равна 90° и самостоятельно формулируют правило: «У прямоугольника все углы прямые». Аналогично учащиеся подводят к самостоятельному выводу о свойствах сторон прямоугольника.

Объектами наблюдений могут служить предметные множества, числа, арифметические записи, фигуры, таблицы, единицы измерения мер и др. Учитель направляет и организует наблюдения учащихся. Под руководством учителя учащиеся вычленяют, подчеркивают тот существенный признак, который они должны распознать, увидеть. Можно выделить этот признак на наблюдаемом объекте цветом. Например, чтобы выделить поместное значение цифр в числе, единицы в числе записываются одним цветом, а десятки другим или подчеркиваются цветными карандашами разного цвета и т. д.

Во всех видах заданий, каким бы методом ни пользовались, надо стремиться к тому, чтобы учащиеся могли отличать существенные признаки фигуры, действия, явления от несущественных. А для этого требуется варьирование несущественных признаков в объектах для наблюдений, в заданиях, упражнениях и т. д. Это играет огромную корригирующую роль, так как известно, что умственно отстающие учащиеся с трудом дифференцируют существенные и несущественные стороны формируемого понятия.

Только многократные наблюдения, вопросы учителя, направленные на привлечение внимания школьников на то, что при изменении несущественных признаков существенные остаются неизменными, помогут учащимся сформировать понятия и овладеть осознанными знаниями.

Психологические исследования и наблюдения за процессом усвоения знаний учащимися показывают, что новые понятия лучше усваиваются и дифференцируются учащимися, если они изучаются в сопоставлении или противопоставлении. А сходных и противоположных понятий в математике очень много. Например, противоположные понятия: больше — меньше, увеличить — уменьшить, сложение — вычитание и т. д.; сходные понятия: увеличение числа на несколько единиц, увеличение числа в несколько раз (то же для уменьшения числа), деление на равные части и деление по содержанию и т. д.

Поэтому особое значение на уроках математики приобретает *метод сравнения сходных и контрастных понятий.*

Эти понятия нередко вводятся одновременно на одном и том же уроке в сравнении. Например, уже в I классе, сравнивая два множества палочек, учитель ставит одновременно два вопроса: «Где палочек больше?», «Где палочек меньше?» На одном уроке в сопоставлении решаются примеры на сложение и вычитание: $3 + 1 = 4$ и $4 - 1 = 3$. Во II классе одновременно вводится понятие увеличения и уменьшения числа на несколько единиц.

Однако некоторые сходные или контрастные понятия вводятся не одновременно, а последовательно, так как одновременное их изучение представляет большие трудности. Например, понятие о делении на равные части учащиеся получают во II классе, а понятие о делении по содержанию — только в III классе. Четко дифференцировать одно понятие от другого невозможно, если не сравнивать их, если не показывать их сходство и различие. Это же касается понятий умножения и деления.

При ознакомлении с новым материалом в условиях вспомогательной школы, особенно в старших классах, используется *метод работы с учебником*.

Однако надо помнить, что этот метод «добывания» новых знаний может быть использован не всеми учащимися. Для первоначального ознакомления с новой темой тех учащихся, которые могут самостоятельно разобраться в тексте учебника, учитель должен тщательно отобрать необходимый материал. Чтобы усвоить ту же тему, более слабые учащиеся слушают объяснение учителя или более сильного ученика, источником знания для которых служил учебник. Опыт показывает, что предъявлять учащимся учебник целесообразнее всего при ознакомлении с новым случаем выполнения арифметического действия, который является более сложным по сравнению с ранее изученным. Например, после изучения сложения многозначных чисел с переходом через разряд в одном разряде учащимся можно представить возможность разобраться по учебнику в решении примеров на сложение с переходом через раз-

ряд в двух (или даже трех) разрядах. Учащиеся должны показать, какой существенный признак отличает эти примеры от примеров, решавшихся ранее.

Естественно, что этот метод можно применять лишь тогда, когда в учебнике материал изложен достаточно подробно, с правильно подобранными примерами-образцами.

Метод работы с учебником тесно связан с *методом самостоятельной работы*. Может возникнуть вопрос: может ли метод самостоятельной работы в условиях вспомогательной школы служить способом «добывания» знаний? Опыт показывает, что если учитель расчленяет материал на небольшие «порции», то усвоение какой-то промежуточной порции его возможно и при самостоятельной работе умственно отсталых школьников. Например, в VI классе после знакомства со сложением смешанного числа с дробью можно дать учащимся разобрать самостоятельно сложение смешанного числа со смешанным $1\frac{1}{3} + 2\frac{1}{3}$. Но следует иметь в виду, что некоторым учащимся будет необходим образец для выполнения действия ($1\frac{1}{3} + 2\frac{1}{3} = 3\frac{1+1}{3} = 3\frac{2}{3}$). Разобравшись в решении такого примера самостоятельно, они, осмыслив его, смогут перенести свои знания на решение аналогичных примеров. Другим учащимся доступно выполнение действий без образца — они в состоянии использовать свой прошлый опыт и имеющиеся знания. Наблюдения и выполнение действий при решении отдельных примеров позволяют учащимся индуктивным путем прийти к выводу правила сложения смешанных чисел. Учащиеся не всегда могут самостоятельно дать точную формулировку правила, но в этом случае им помогает учитель. Для заучивания правила учащихся лучше отослать к учебнику.

Закрепление новых знаний происходит на следующем этапе обучения. Процесс закрепления знаний должен обогащать формируемые знания, раскрывая его новые стороны, приводить эти знания в определенную систему, устанавливая связи с имеющимися знаниями и готовя учащихся к восприятию новых знаний. При закреплении происходит лучшая дифференциация знаний, использование их в новых измененных условиях, при решении трудовых и жизненно-практических задач. Закрепление способствует формированию умений и выработке навыков.

Достижению этих целей служит использование целого ряда методов, в том числе и некоторых из тех, которые применялись при сообщении новых знаний (метод беседы, метод самостоятельных работ, метод работы с учебником).

Метод беседы чаще всего используется для закрепления теоретических знаний (свойств геометрических фигур, правил, законов арифметических действий и т. д.). Метод упражнений, самостоятельных и практических работ используется для закрепления умений и навыков.

Упражнения используются для формирования навыков счета, вычислительных умений и навыков, умений решать арифметические задачи и т. д.

Упражнения должны использоваться в определенной системе с нарастающей степенью трудности. Например, при закреплении таблицы умножения числа 3 сначала даются примеры в одно действие (3×2 , 3×4) и примеры на замену сложения одинаковых слагаемых умножением, решаются примеры с «форточками» вида $3 \times \square = 12$, а затем действие умножения включается в решение сложных примеров: $3 \times 8 - 20$ и т. д.

Система упражнений должна быть подобрана так, чтобы новые знания связывались с уже имеющимися, способствовали их расширению и углублению. Например, подбирая упражнения на закрепление действий с десятичными дробями, учитель включает и действия над целыми числами, составляет сложные примеры с целыми и дробными числами ($3,75 + 75 + 0,25 + 25$), подчеркивает общность приемов выполнения действий над этими числами и общность законов (в данном случае переместительного и сочетательного).

Степень трудности должна определяться не только сложностью примера, но и индивидуальными возможностями учащихся.

Количество упражнений должно также определяться индивидуально для каждого ребенка, но быть достаточно большим. Это необходимо для формирования у учащихся определенных навыков.

Дифференциации знаний учащихся способствуют упражнения на сопоставление или противопоставление сходных и контрастных понятий, действий. Поэтому в упражнениях полезны задания такого содержания: решить и сравнить решение примеров

$7+2=$	$9-2=$	$2 \times 4=$	$3 \times 4=$	$12 : 4=$
$2+7=$	$9-7=$	$4 \times 2=$	$4 \times 3=$	$12 : 3=$

Упражнения для закрепления должны развивать самостоятельность учащихся, а поэтому метод упражнений тесно связан с методом самостоятельных работ. Первые упражнения на закрепление того или иного действия, приема, решения задачи выполняются под руководством учителя. Учитель некоторое время оказывает ту или иную помощь отдельным учащимся, которые в ней нуждаются. В дальнейшем упражнения выполняются самостоятельно, с последующим контролем, который выполняет сам ученик, проверяя решение примеров обратным или тем же действием, проверяя задачи и др. Таким образом, в процессе выполнения упражнения формируются навыки самоконтроля, имеющие жизненно-практическое значение.

Упражнения должны развивать инициативу, творчество учащихся. С этой целью подбираются такие упражнения, которые требуют от учащихся выбора наиболее рационального пути решения, выполнения того или иного действия. Например, решая пример

вида 250 125
переместительное
пример вида 19
должны самостоя-

вида.
Упражнения д-
ской деятельности
знания по номера
ченные числа, а
учащихся об ок
населения крупн
рей и т. д.).

При закрепл
широко используе
тогда, когда уча
упражнениями, пр
тельная работа дол
самостоятельной р
ференцированного
с учетом их способн
и т. д. Самостоятель
ино домашнего за
как правило, показ
к самостоятельному

Практические ра
учащихся с раздат
пликации, рисовани
применение при за
измерений различн
нейкой, транспортн
мер для измерения
ировании и т. д.

Практические ра
ения и навыка в
ии и т. д., требуют
ководства, большой
на выработки непр
на обеспечить макс
контролировать с
изовать взаимопро
Организация пр
зависимости от их
случаях можн
практическую работ
динамические или бли
аботы (например,
урезков, измерение
сделать не удается и

вида $250 + 126 = 376$, учащиеся должны использовать переместительное и сочетательное свойство сложения, а решая пример вида $199 + 75$ — прием округления. Кроме того, они должны самостоятельно составить пример или задачу данного вида.

Упражнения должны быть тесно связаны с жизнью, с практической деятельностью учащихся в мастерских. Например, закрепляя знания по нумерации, учитель для анализа берет не просто отвлеченные числа, а приводит примеры чисел, обогащающих знания учащихся об окружающей их действительности (численность населения крупных городов, протяженность границ, площади морей и т. д.).

При закреплении знаний, формировании умений и навыков широко используется самостоятельная работа, которая предлагается тогда, когда учащиеся к ней подготовлены предшествующими упражнениями, проводимыми под руководством учителя. Самостоятельная работа должна быть посильна учащимся. Именно во время самостоятельной работы можно успешно реализовать принцип дифференцированного обучения — учащиеся получают варианты заданий с учетом их способностей, потенциальных возможностей, темпа работы и т. д. Самостоятельная работа в классе — это подготовка и к выполнению домашнего задания. Успешность ее выполнения является, как правило, показателем того, насколько учащиеся подготовлены к самостоятельному выполнению домашних заданий.

Практические работы — это, как правило, ручная деятельность учащихся с раздаточным дидактическим материалом, лепка, аппликации, рисование. Метод практических работ находит широкое применение при закреплении умений и формировании навыков измерений различными инструментами и приспособлениями (линейкой, транспортиром, весами, палеткой и т. д.), изготовлении мер для измерения длины, площади, объема, черчения, конструирования и т. д.

Практические работы, связанные с выработкой определенного умения и навыка в измерениях, построении, черчении, взвешивании и т. д., требуют от учителя на первых порах тщательного руководства, большой работы по предупреждению возможных ошибок или выработки неправильного навыка. Практическая работа должна обеспечить максимум самостоятельности, инициативы, умения проконтролировать свою практическую деятельность. Полезно организовать взаимопроверку, контрольные измерения и т. д.

Организация проведения лабораторно-практических работ в зависимости от их содержания может быть неодинаковой. В одних случаях можно организовать фронтальную лабораторно-практическую работу со всем классом: все ученики будут выполнять одинаковые или близкие по трудности и степени самостоятельности работы (например, измерение длины предметов, фигур, черчение отрезков, измерение площадей и объемов). В других случаях этого сделать не удастся и учащихся класса делят на группы, например

при обучении детей определению емкости сосудов, взвешиванию, в некоторых работах по вычислению площадей (одни вычисляют площадь класса, другие — площадь коридора, третьи — площадь пионерской комнаты и т. д.).

В условиях вспомогательной школы групповая практическая работа принесет пользу только в том случае, если она будет тщательно подготовлена и если каждый ученик будет иметь совершенно определенное задание. Иначе всю работу может выполнить один наиболее инициативный ученик, а другие не будут принимать в ней никакого участия.

Дидактическая игра в условиях вспомогательной школы является эффективным методом закрепления знаний. Известно, что если ребенок заинтересован работой, положительно эмоционально настроен, то эффективность занятий заметно возрастает. Выработка любых умений и навыков у умственно отсталых школьников требует не только больших усилий, длительного времени, но и однотипных упражнений. Дидактические игры позволяют однообразный материал сделать интересным для учащихся, придать ему занимательную форму. Положительные эмоции, возникающие во время игры, активизируют деятельность ребенка, развивают его произвольное внимание, память. В игре ребенок незаметно для себя выполняет большое число арифметических действий, тренируется в счете, решает задачи, обогащает свои пространственные, количественные и временные представления, он выполняет анализ и сравнение чисел, геометрических фигур. Дидактические игры, созданные специально в обучающих целях, способствуют и общему развитию ребенка, расширению его кругозора, обогащению словаря, развитию речи, учат использовать математические знания в измененных условиях, в новой ситуации. Все это свидетельствует о большом корригирующем значении дидактических игр.

На уроках математики во вспомогательной школе дидактические игры находят широкое применение при закреплении любой темы. Создано большое количество игр, развивающих количественные, пространственные, временные представления и представления о величине предметов. Хорошо известны игры: «Веселый счет», «Живые цифры», «Арифметическое лото» (домино), «Круговые примеры», «Лесенка», «Молчанка», «Магазин» и др.¹

Поиски повышения эффективности учебного процесса привели к использованию метода программированного обучения.

К методу программированного обучения педагогов и методистов вспомогательных школ привлекло наличие обратной связи, возможность овладения учащимися навыками самоконтроля. Кроме того, этот метод позволяет максимально использовать дифференци-

¹ См.: Перова М. И. Дидактические игры и упражнения по математике во вспомогательной школе. Изд. 2-е. М., 1976.

роваемый и индивидуальный подход к учащимся на уроке, содействует проявлению самостоятельности.

Опыт использования элементов программированного обучения в процессе преподавания математики показал, что целесообразнее использовать его при закреплении знаний и особенно при выработке вычислительных навыков, решении задач и т. д.

Программированные задания, которые уже нашли место на уроках математики, составляются таким образом, что ученик выполняет задание самостоятельно, находит ответ, сравнивает его либо с группой данных ему ответов, среди которых есть и ответ к данному заданию, либо с показаниями приборов. Если задание выполнено неверно, т. е. если ответ задания не совпадает с одним из данных ответов или не подкрепляется положительным сигналом, то ученик снова предпринимает попытку его решить и делает это до тех пор, пока не получит правильного ответа. Учитель выявляет причину ошибочного ответа и оказывает помощь ученику.

Формы подкрепления правильности решения примеров и задач могут быть самыми разнообразными. Приведем примеры некоторых из них.

Дан столбик примеров:	Ответы:	Шифр:
$375 + 586$	276	1
$1\ 000 - 477$	523	2
840×20	790	3
$1\ 380 : 5$	961	4
$780 + 40 : 4$	1680	5

Учащиеся, кроме задания решить примеры, получают ответы с указанием шифра. Ответы располагаются от меньшего числа к большему (или наоборот).

Ученик, решив первый пример, сверяет ответ с данными ответами. Найдя, он пишет ответ, а на полях против решенного примера ставит шифр. Если ученик ошибся, то он не найдет ответа, ему снова придется решать пример до тех пор, пока он не решит его правильно. Так, решив первый пример, ученик получает ответ 961, а шифр 4 пишет на полях тетради. Учителю легко по шифрам проверить правильность выполнения задания.

Таким же образом зашифровываются и промежуточные результаты в задачах. Есть и другая форма контроля примеров. На карточке записывается программированное задание и несколько возможных ответов к нему. Например, $24,05 \times 10 = ?$ Возможные ответы: 24,050; 24,0510; 240,5; 240,50. Учащийся должен выбрать правильный из всех возможных ответов. Эта форма контроля требует вмешательства со стороны учителя в случае неверного выполнения задания, так как здесь нет немедленного подкрепления правильности выполнения задания. Недостаток этой формы контроля — возможность не решения, а угадывания ответа.

Наблюдения показывают, что учащиеся с большим интересом относятся к программированным заданиям, проявляют при их выполнении максимум самостоятельности. Каждый ученик работает в доступном ему темпе. Не нужно отводить специального времени на проверку самостоятельной работы, следовательно, экономится время и ученика, и учителя. Этот метод позволяет учителю быстро выявлять затруднения учащихся при выполнении заданий и оказывать им необходимую помощь.

Работа с учебником. Выше было указано, что учебник математики во вспомогательной школе может быть использован как источник «добывания» новых знаний, и, чем старше учащиеся, тем чаще может быть использован этот метод при ознакомлении с новыми знаниями. На всех годах обучения работа с учебником используется и как метод закрепления новых знаний, их систематизации, выработки умений и навыков. Учебники математики содержат большое количество заданий, примеров и задач. Часть этого материала используется для работы под руководством учителя, а большая часть — для самостоятельной работы как в классе на уроке, так и для домашних заданий.

Для того чтобы ученики вспомогательной школы сумели самостоятельно работать по учебнику, их нужно готовить к этому с I класса, постепенно увеличивая степень их самостоятельности в выполнении заданий. Учеников нужно учить отыскивать нужную страницу в учебнике и номер задачи или примера, учить читать задание и понимать его. Поэтому работа по учебнику чаще должна проходить в классе сначала под руководством учителя, а затем и самостоятельно.

Учеников надо учить внимательно рассматривать рисунки, таблицы, чертежи, схемы, понимать, зачем они даны, как они связаны с текстом задачи или текстом, раскрывающим определенное понятие, например, как связаны чертежи с текстом, раскрывающим понятие об измерении площади или объема геометрической фигуры.

Надо добиваться от учащихся, чтобы все задания, данные к тому или иному упражнению, были полностью выполнены. Это играет определенную корригирующую роль, так как умственно отстающие школьники из-за рассеянности внимания склонны выполнять часть задания.

Учитель найдет в учебнике задания разной степени трудности и поэтому сможет дифференцированно подойти к учащимся при организации их самостоятельной работы в зависимости от возможностей и состояния их знаний по математике.

В методике математики существует и иная классификация методов обучения.

Методы обучения классифицируются:

1) в зависимости от источника знаний: словесные методы (объяснение, беседа, рассказ, работа с книгой), наглядные (метод наблюдений, демонстрация) и практические (упражнения, лабораторные работы);

2) в зависимости от особенностей познавательной деятельности учащихся: методы, связанные главным образом с репродуктивной деятельностью учащихся (восприятие и запоминание, воспроизведение знаний), а также методы продуктивные (частично-поисковые или эвристические) и поисковые или исследовательские.

Во вспомогательной школе на уроках математики наряду с традиционными репродуктивными методами обучения все более широкое распространение получают и продуктивные, особенно частично-поисковый метод.

Контроль качества знаний, умений и навыков постоянно сопровождает процесс обучения математике. Проверка знаний выявляет наличие и качество усвоения знаний учащимися, позволяет установить пробелы в знаниях, умениях и навыках и вовремя их устранить. Если контроль за качеством знаний учащихся показал отсутствие или слабое усвоение знаний по той или иной теме, учитель должен проанализировать и свою работу: правильность выбора учебного и дидактического материала, методов, организации учебного процесса, учета возможностей учащихся всего класса и каждого ученика в отдельности и т. д. На уроках математики чаще всего наиболее ярко выступают три вида контроля: предварительный, текущий и итоговый.

Предварительная проверка (контроль) знаний учащихся проводится в начале учебного года или перед изучением новой темы, с тем чтобы выявить, на какие знания, опыт учащихся можно опереться при изложении нового материала, какие знания надо воспроизвести.

Текущая проверка проводится перед первоначальным закреплением знаний, с тем чтобы выявить, правильно ли поняли учащиеся новый материал, и не закрепить ошибки в памяти учащихся.

Текущая проверка позволяет учителю узнать, насколько учащиеся сознательно усваивают новый материал, понимают ли они объяснение, какие трудности испытывают при восприятии и усвоении знаний и в чем их причина.

Текущая проверка показывает, могут ли учащиеся применить новые знания при решении примеров, задач (сначала под руководством учителя, а потом самостоятельно), выявить затруднения и оказать своевременную помощь тем учащимся, которые в ней нуждаются.

Текущая проверка выявляет, можно ли двигаться дальше в изучении темы или необходимо задержаться, может быть, провести дополнительное разъяснение, используя новые пособия, организуя практическую деятельность учащихся и т. д.

Итоговый контроль позволяет проверить знания учащихся после изучения темы, раздела, в конце четверти или учебного года. Ее цель — выявление результатов обучения.

Способы контроля знаний по математике разнообразны. Это и устный опрос, и письменные и практические работы.

Устный опрос может носить как фронтальный, так и индивидуальный характер. При фронтальном опросе вопросы ставятся классу в целом, но неодинаковой степени трудности. Учитель дифференцированно подходит к учащимся класса, учитывая возможности каждого ребенка и тем самым вовлекая всех в активную работу.

При устном опросе учитель выявляет степень понимания учащимися изученного материала, овладение ими математической теорией, знание правил и умение применять их на практике при решении примеров, задач и выполнении других заданий. Полезно ставить такие вопросы, которые бы требовали от учащихся рассуждений, объяснений своих действий.

Например:

— Реши пример $80 - 16$ и объясни его решение.

— Как называется этот треугольник? Объясни, почему он так называется.

— Сравни решение примеров 17×0 и $17 + 0$, объясни, почему получились разные ответы.

Важно ставить такие вопросы, которые требовали бы не просто воспроизведения знаний, а умения применить эти знания в новой ситуации, при решении задач практического характера.

Например:

— Какие единицы измерения надо выбрать, чтобы измерить площадь комнаты, стола, стены, потолка, крышки коробки из-под карандашей?

— Какими единицами измерения пользуются при взвешивании крупы, овощей в магазинах, урожая зерна, картофеля на полях?

— Найдите в классе предметы, имеющие форму прямоугольника.

— Как вы докажете, что ответ ваш правильный?

Такие вопросы позволяют не только выявлять качество знаний, но имеют и большое коррекционное значение.

Устный опрос можно связать с проверкой домашнего задания. Например, учитель просит назвать примеры с одинаковыми ответами. Учащийся читает два примера. Учитель спрашивает, какое действие выполнено в первом примере, как называются числа при сложении, просит назвать классы и разряды числа, полученного в ответе.

Фронтальная устная проверка широко применяется с целью проверить технику вычислений, умение применять приемы устных вычислений, знание законов арифметических действий и т. д.

Устный опрос часто проводится в начале урока, но он может проходить и на любом его этапе, например перед объяснением нового материала с целью актуализации имеющихся знаний, на этапе закрепления и обобщения знаний.

Индивидуальный опрос, так же как фронтальный, включает как проверку теоретических знаний, так и умение применить их на практике. Для индивидуального опроса учитель чаще всего

вызывает ученика
всего класса.
При индивидуальном опросе
ку с заданием
тальными в это
ной работы). Индивидуальный
как называются
деления, состав
Индивидуальный опрос
проверить знания
особенности ка
бираются с у
Учитывая, что
небольшая (16
индивидуально
каждого ученика
особенности ус
класса и вове
Письменная проверка
путем организа
дивидуальной п
менная работа.
верки примеры,
Небольшие
учителем ежедне
мени проверить
выявить затрудн
ными особенност
класса.
Самостоятельно
сколько раз. На
тель может пред
ние задачи, а в к
ние примеров.
В младших кл
должна быть не
Это связано с
точным навыком
ляемостью и отв
ля. В старших кл
рассчитана на бо
сах от учащихся
нении самостояте
Упражнения
ются учителем с
различными по ст
ная работа долж
стоятельную работ

вызывает ученика к доске, привлекая к ответам ученика внимание всего класса.

При индивидуальном опросе учитель может дать ученику карточку с заданием и выделить время на выполнение задания (ос- тальные в это время могут быть заняты выполнением самостоятель- ной работы). Например, решить примеры $37 + 14$, $48 : 2$, сказать, как называются числа при сложении, как называется результат деления, составить и решить пример: 27 уменьшить на 18.

Индивидуальный опрос позволяет учителю более глубоко проверить знания ученика. При этом он учитывает индивидуальные особенности каждого ребенка, поэтому и вопросы, и задания под- бираются с учетом особенностей ученика.

Учитывая, что наполняемость классов во вспомогательной школе небольшая (16 человек), учитель за урок имеет возможность либо индивидуально, либо при фронтальном опросе спросить почти каждого ученика класса. Это позволяет учителю хорошо изучить особенности усвоения математических знаний всеми учащимися класса и вовремя оказать каждому нужную помощь.

Письменная проверка знаний проводится на уроках математики путем организации самостоятельных и контрольных работ. Для ин- дивидуальной проверки знаний может быть дана небольшая пись- менная работа. Она может содержать в зависимости от целей про- верки примеры, задачу на измерение, построение.

Небольшие самостоятельные письменные работы проводятся учителем ежедневно. Они позволяют при небольшой затрате вре- мени проверить степень усвоения знаний всеми учениками класса, выявить затруднения отдельных учеников, вызванные индивидуаль- ными особенностями, а также характерные ошибки учащихся всего класса.

Самостоятельная работа на уроке может быть организована не- сколько раз. Например, после коллективного решения задачи учи- тель может предложить учащимся самостоятельно записать реше- ние задачи, а в конце урока дать самостоятельную работу на реше- ние примеров.

В младших классах, особенно в I и II, самостоятельная работа должна быть небольшой по объему и рассчитана на 7—10 мин. Это связано с особенностями младших школьников: недоста- точным навыком в самостоятельной работе, быстрой утом- ляемостью и отвлекаемостью, недостаточным навыком самоконтро- ля. В старших классах самостоятельная работа может быть иногда рассчитана на большую часть урока (25—30 мин). В старших клас- сах от учащихся следует чаще требовать самоконтроля при выпол- нении самостоятельной работы.

Упражнения и задания для самостоятельной работы составля- ются учителем с учетом особенностей учащихся. Они могут быть различными по степени трудности и объему. Каждая самостоятель- ная работа должна быть обязательно проверена. Оценки за само- стоятельную работу выставляются в журнал по усмотрению учителя.

Следует практиковать, начиная с младших классов, проверку работ самими учениками друг у друга: ученики обмениваются работами и проверяют правильность выполнения их. Это повышает ответственность учащихся, развивает критическое отношение к собственной работе и работе товарищей.

Контрольные письменные работы проводятся после изучения темы или раздела в конце четверти или года. Это удобный и быстрый способ контроля знаний, умений и навыков учащихся при условии продуманной системы содержания и организации контрольных работ.

Письменные контрольные работы могут преследовать различные цели: проверку знания нумерации, законов или свойств арифметических действий (переместительное свойство сложения или умножения, порядок действий), вычислительных приемов, решения определенного вида задач, проверку навыков измерения, черчения, проверку знаний свойств фигур и др. В зависимости от целей определяется и содержание контрольной работы.

В контрольных работах за четверть или год даются вопросы из разных разделов математики.

Контрольные работы за четверть или за год содержат, как правило, задачу и 10—12 примеров (примеры могут быть и сложные). В младших классах в контрольную работу включается практическая работа по измерению или построению. В старших классах измерительные и чертежные работы могут быть включены в общую контрольную работу отдельным заданием, а при текущей или тематической проверке знаний они могут быть даны учащимся и специально.

Контрольная работа для учащихся, занимающихся по сниженной или индивидуальной программе, составляется в соответствии с этой программой.

Учитель должен четко прочитать все задания, записанные на доске, выявить, все ли слова задачи понятны учащимся. Детям, которые пользуются дидактическим материалом (палочками, счетами) надо разрешить и на контрольной работе пользоваться этими пособиями. Контрольная работа должна выполняться учащимися самостоятельно, без всякой помощи со стороны учителя.

После выполнения работы учащимся необходимо дать время на ее проверку.

Контрольная работа должна быть тщательно проверена учителем и проанализирована. Анализ дает картину усвоения знаний по теме или разделу, выявляет общие затруднения, ошибки, характерные для всех учащихся, а также индивидуальные трудности отдельных учеников.

Для анализа контрольных работ может быть использована примерная схема. В схеме знаком «+» обозначаются правильно выполненные задания, знаком «—» неправильно выполненные, невыполненным заданиям соответствует пустая клетка. Итоги выпол-

Класс

Дата

№ п/п	Фамилии учащихся	Номера примеров								Всего			Задача					Другие задания	Оценка
		1	2	3	4	5	6	7	8	правильно выполнено	неправильно выполнено	не выполнено	1-й вопрос	1-е действие	2-й вопрос	2-е действие	Ответ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Андреев В.	+	+	+	+	+	+	+	+	8	0	0	+	+	+	+	+	+	5
2	Бобков А.	+	—	—	+	—	+	+	+	5	3	0	+	+	+	+	+		4
3	Волкова Р.	+	—	+	+	—	—	□	—	4	3	1	+	+	+	+	—		3

И

Всего

т Правильно

5—

о Неправильно

4—

г Не выполнено

3—

о

2—

Класс

Дата

№ п/п	Фамилии учащихся	Номера примеров								Всего			Задача				Другие задания	Оценка
		1	2	3	4	5	6	7	8	правильно выполнено	неправильно выполнено	не выполнено	1-й вопрос	1-е действие	2-й вопрос	2-е действие	Ответ	
1	Андреев В.	+	+	+	+	+	+	+	+	8	0	0	+	+	+	+	+	5
2	Бобков А.	+	—	—	+	+	—	+	+	5	3	0	+	+	+	+	+	4
3	Волкова Р.	+	—	+	+	—	—	—	—	4	3	1	+	+	—	—	—	3

И

Всего

т Правильно
о Неправильно
г Не выполнено
о

5—
4—
3—
2—

нения заданий по решению примеров одним учеником подводятся по горизонтали, а всеми учениками — по вертикали.

Однако только количественного анализа контрольной работы недостаточно. На основе количественного анализа учитель должен сделать качественный анализ выполнения контрольной работы классом в целом и указать фамилии отдельных учеников, которые не усвоили или слабо усвоили тот или иной материал.

В качественном анализе учитель указывает, какие виды примеров оказались трудны для большинства учащихся класса или отдельных ребят, выделяет такие характерные ошибки при решении задачи, как неточность формулировки вопросов или ответа, несоответствие вопроса и действия, случайный выбор действия и т. д.

Качественный анализ контрольной работы позволяет правильно спланировать работу над ошибками, которая проходит на следующем после контрольной работы уроке. На нем учитель совместно с учащимися анализирует примеры, задачи или другие задания, в которых было сделано больше всего ошибок. В зависимости от характера ошибок учителю иногда приходится давать дополнительные разъяснения, использовать новые виды наглядности и т. д., а иногда ограничиваться выполнением аналогичных заданий, большим количеством тренировочных упражнений. Ведется индивидуальная работа с учащимися, которые не справились с тем или иным заданием.

Учитель и на последующих уроках старается поработать с такими учениками индивидуально, чтобы они преодолели затруднения, ликвидировали пробелы в знаниях и могли продвигаться дальше. Иногда с отдельными учащимися требуется позаниматься дополнительно во внеурочное время.

Каким бы способом учета математических знаний, умений и навыков ни пользовался учитель, он должен поставить ученику оценку. Оценка будет играть свою воспитательную роль только в том случае, если учащиеся понимают, за что она ставится, что она означает. Многие учащиеся I класса вспомогательной школы не осознают значения оценок «5», «4», «3», «2». Одна ученица I класса радовалась оценке, так как она была написана красными чернилами, хотя в тетради у нее стояли двойки. Это говорит о том, что, прежде чем ставить оценки, учащихся надо научить понимать их значение. Важно выработать у учащихся умение критически оценивать собственные ответы и ответы товарищей. Этому, как показывает опыт работы многих лучших учителей вспомогательных школ, помогает привлечение к анализу ответов самих учащихся, тактичное исправление их ошибок. Нужно с I класса привлекать внимание учеников к ответам товарищей такими вопросами:

— Правильно ли Катя посчитала шишки? Какую ошибку она сделала?

— Правильно ли решил пример Костя? Как Костя написал цифры?

— Костя
вильно
— Катя
Я ей постав
Оценку став
нужно постав
вать не став
Если у реб
то он не смож
Оценка став
а за ряд рабо
ставится до
как она став
проверке дома
решение приме
ния примера на
по разным раз
двух-трех учени
словать оценку
получил. Поуро
Однако за у
индивидуальный
работу (если он
вопроса). Эти о
оценить измерит
ар. математический
учащихся накапл
проверка знаний
вертная оценка
в конце года — г
Учащиеся, ко
«ней программ
и этих прогр

УРОК МАТЕМАТИКИ

Урок рассматривает
воспитательного пр
и учебног
и общими
На уроках мате
математическим

— Костя все правильно решил, красиво записал пример, правильно его прочитал. Косте можно поставить пятерку.

— Наташа все правильно решила, но цифры пишет некрасиво. Я ей поставлю «4» и дам задание написать цифры 1, 2, 3, 4, 5.

Оценивая письменные работы, а также устные ответы учащихся, нужно подходить дифференцированно к каждому ребенку, учитывать не только его интеллектуальные, но и физические дефекты. Если у ребенка паралич, дрожание конечностей, дефект зрения, то он не сможет красиво писать и снижать за это оценку не следует.

Оценка ставится, как правило, не за единичный ответ ученика, а за ряд работ, которые выполнены им в течение всего урока, т. е. ставится поурочный балл. Это наиболее объективная оценка, так как она ставится за многие виды работ на уроке: за ответы при проверке домашней работы, за устный счет, за самостоятельное решение примеров и задач, формулировку правила, объяснение решения примера или задачи. Чтобы объективно оценить знания ученика по разным разделам, учитель заранее должен выделить не более двух-трех учеников. Ставя поурочный балл, учитель должен обосновать оценку, с тем чтобы ученик понял, осознал, за что он ее получил. Поурочный балл ставится в конце урока.

Однако за урок учитель должен поставить и еще оценки: за индивидуальный опрос у доски, выборочно за самостоятельную работу (если он успел ее проверить и поставил ученику один-два вопроса). Эти оценки ставятся в течение урока. Отдельно нужно оценить измерительные и чертежные работы, лабораторные работы, арифметический диктант. Таким образом, в течение четверти у учащихся накапливается много оценок, так как идет повседневная проверка знаний учащихся. В конце четверти выставляется четвертная оценка (за исключением первой четверти в I классе), а в конце года — годовая.

Учащиеся, которые занимаются по индивидуальной или сниженной программе, получают оценки в соответствии с требованиями этих программ.

Глава 5

УРОК МАТЕМАТИКИ ВО ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Урок рассматривается как одна из форм организации учебно-воспитательного процесса. Особенности урока математики во вспомогательной школе обуславливаются специфическими особенностями учебного предмета, его целями и задачами, составом учащихся и общими задачами, стоящими перед вспомогательной школой.

На уроках математики одновременно с вооружением учащихся математическими знаниями, формированием разнообразных

умений и навыков (вычислительных, измерительных, графических), обучением решению задач происходит коррекция недостатков познавательной деятельности и личности учащихся вспомогательной школы, а также в какой-то мере их социальная адаптация.

Задача учителя математики на уроке не только обеспечить восприятие, осмысление и запоминание знаний, выработку умений и навыков, но и научить применять эти знания сначала в сходной, а затем и в новой ситуации, при решении трудовых и жизненно практических задач.

Особенности содержания учебного материала по математике, предусмотренного программой вспомогательной школы, отражаются на построении и содержании уроков математики. Программой по математике предусмотрено изучение арифметического и геометрического материала, знакомство учащихся с величинами, единицами их измерения и измерительными инструментами. Поэтому нередко в один урок математики включается материал из разных разделов, что влияет на его организацию, структуру, на выбор методов и приемов.

Необходимость формирования определенных математических понятий, а также выработка умений и навыков, которые требуют разнообразия видов как умственной, так и практической деятельности учащихся, определяют специфику уроков математики.

Наличие в учебной программе по математике для вспомогательной школы двух уровней требований к учащимся, обусловленных неоднородностью состава учащихся каждого класса вспомогательной школы, неодинаковыми возможностями учащихся в усвоении математических знаний, безусловно, оказывает влияние на содержание, организацию, выбор наглядных средств и методов обучения на уроках математики.

Из курса дидактики известно, что на уроке решаются общеобразовательные, коррекционные и воспитательные задачи.

На одном уроке математики учитель, как правило, решает несколько учебных задач в зависимости от содержания материала и места, которое занимает урок в системе других уроков математики, а также в зависимости от возможностей учащихся: с одним материалом учитель планирует только познакомить учащихся и первоначально его закрепить, другой материал на этом же уроке нужно углублять, обобщать, систематизировать, какие-то знания требуют закрепления и выработки прочных умений и навыков, а также использования их в новых ситуациях. В урок включается нередко материал, который готовит учащихся к восприятию новых знаний.

Усвоение знаний учащимися на уроке также происходит на разных уровнях. Одним учащимся доступно лишь восприятие, осмысление нового материала. Другие уже могут использовать эти знания в сходной ситуации. Потребуется неодинаковое количество уроков для учащихся одного и того же класса, чтобы они запомнили новый прием вычисления, новое свойство действий, чисел или фигур

и могли его использовать при решении задач не только в сходной, но и в новой ситуации.

Для того чтобы учитывать и различный уровень усвоения знаний учащимися, и постепенность изучения материала, необходимо четко планировать материал, ясно представлять себе всю систему уроков по теме, познавательные возможности учащихся, а также состояние их знаний, умений и навыков.

Урок математики следует рассматривать как логически завершенную часть всего учебного процесса в системе уроков математики.

Система уроков дает возможность логически обоснованно работать над определенным понятием, целенаправленно формировать у учащихся определенные умения и навыки.

При планировании системы уроков надо учитывать, что учащиеся необходимо заблаговременно подвести к восприятию нового материала. Этому надо отвести специальное время.

Затем планируется знакомство учащихся с новым материалом, т. е. восприятие, осмысление, первичное закрепление знаний. Последующие уроки должны быть посвящены закреплению знаний, выработке умений и навыков.

Следующим этапом усвоения знаний является повторение, обобщение, систематизация знаний, использование их в новых ситуациях.

Характерным для уроков математики во вспомогательной школе является непрерывная повторяемость уже полученных знаний, возвращение к ним на последующих уроках, использование этих знаний в иных связях и отношениях, включение в них новых знаний, а следовательно, их углубление и совершенствование, создание таких жизненных ситуаций, в которых бы учащиеся могли использовать ранее приобретенные знания. Именно непрерывность повторения даст возможность сократить время, специально отведенное на повторение в конце четверти и учебного года. Игнорирование требований непрерывности повторения при планировании системы уроков по теме или разделу приводит к тому, что учащиеся вспомогательной школы из-за слабой памяти, быстроты сглаживания существенных признаков изученных понятий уподобляют их сходным или контрастным понятиям, что нередко приводит к необходимости не повторения, а объяснения вновь ранее изученного материала.

Рассмотрим примерное планирование системы уроков по теме «Таблица умножения по 2».

1-й урок. Тема: «Понятие об умножении как сложении равных слагаемых. Замена сложения равных слагаемых умножением».

Цель¹. На материале разных и одинаковых слагаемых познакомить учащихся с умножением, с заменой сложения одинаковых слагаемых умножением на случаях 2×4 , 2×5 , 2×6 , 2×7 .

¹ Здесь и далее формулируются образовательные цели уроков.

2-й урок. Т е м а: «Табличное умножение по 2 (случаи: 2×5 , 2×4 , 2×3)».

Ц е л ь. Закрепить понимание действия умножения, формировать навыки замены сложения равных слагаемых умножением и наоборот. Начать изучение табличного умножения по 2.

3-й урок. Т е м а: «Табличное умножение по 2 (случаи: 2×6 , 2×7 , 2×8)».

Ц е л ь. Закрепить знание случаев умножения 2×3 , 2×4 , 2×5 , продолжить формирование навыков замены сложения одинаковых слагаемых и наоборот. Продолжить изучение табличного умножения по 2.

4-й урок. Т е м а: «Табличное умножение по 2 (случаи 2×9 , 2×10 , 2×2)».

Ц е л ь. Закрепить знание известных учащимся табличных случаев умножения по 2 и познакомить с новыми случаями.

5-й урок. Т е м а: «Таблица умножения по 2 (все случаи)».

Ц е л ь. Обобщить знания учащихся об умножении по 2. Закрепить понимание умножения как сложения равных слагаемых. Составление таблицы умножения (обычной и Пифагора).

6-й урок. Т е м а: «Сопоставление действий умножения и сложения».

Ц е л ь. Дифференциация знаний о сложении и умножении. Решение примеров вида 2×3 и $2 + 3$; $2 + 2 + 2 + 2$; $2 + 2 + 3 + 5$, $2 \times 4 - 7$ и $2 \times 4 + 7$. Замена умножения сложением и наоборот.

7-й урок. Т е м а: «Задачи на нахождение суммы равных слагаемых».

Ц е л ь. Познакомить учащихся с новым видом задач. Показать возможность записи их решения сложением и умножением.

ВИДЫ УРОКОВ МАТЕМАТИКИ

Виды уроков математики определяются в первую очередь теми основными дидактическими целями, которые на них решаются. Обычно каждый урок преследует не одну, а несколько дидактических целей. Эти дидактические цели определяются местом данного урока в системе уроков, содержанием его и уровнем усвоения знаний учащимися.

Несмотря на многообразие дидактических целей одного урока, всегда можно выделить основную цель. В зависимости от нее и от логики процесса обучения в математике различают несколько видов уроков:

1. Уроки, на которых учащиеся знакомятся с новыми понятиями, вычислительными приемами, решением нового вида задач, новыми свойствами фигур, чисел.

2. Уроки закрепления знаний, формирования умений и навыков.

3. Уроки повторения, обобщения и систематизации знаний.
4. Уроки проверки знаний, умений и навыков.
5. Комбинированные уроки. Они являются наиболее распространенными во вспомогательной школе.

1. УРОКИ СООБЩЕНИЯ НОВЫХ ЗНАНИЙ

Во вспомогательной школе редко проводятся уроки, которые целиком посвящены изучению новых знаний. Это объясняется особенностями познавательной и эмоционально-волевой сферы учащихся вспомогательной школы, которым целесообразнее сообщать новый материал небольшими порциями с последующим его закреплением. Но все же бывают уроки, особенно в старших классах, на которых большая часть времени отводится на ознакомление учащихся с новыми знаниями и на их первичное закрепление. Остальные этапы урока, как правило, подчинены также основной дидактической цели урока, на них учитель старается повторить с учащимися пройденный материал и подготовить их к восприятию новых знаний. Нередко сообщению знаний предшествует постановка перед учащимися определенной жизненной задачи (проблемы), для решения которой они ощущают недостаток имеющихся знаний, необходимость их восполнения. Наличие такой ситуации перед сообщением новых знаний заинтриговывает учащихся, позволяет создать положительное отношение к восприятию новых знаний, атмосферу заинтересованности и тем самым способствовать созданию благоприятных условий для работы учителя и учеников.

Урок сообщения новых знаний может включать в себя следующие этапы, т. е. иметь такую структуру: 1) организация учащихся на урок; 2) проверка домашнего задания; 3) устный счет; 4) подведение учащихся к восприятию нового материала; 5) сообщение темы и цели; 6) ознакомление учащихся с новым учебным материалом; 7) первоначальное закрепление нового материала; 8) самостоятельная работа учащихся; 9) задание на дом. В зависимости от целей урока и его структуры длительность этапов урока может изменяться.

Структура урока сообщения новых знаний может быть и другой. Например, не всегда целесообразно включать в этот урок проверку домашнего задания: знания, которые учащиеся применяли при выполнении домашней работы, могут быть связаны с новым материалом и не помогут его восприятию и осмыслению. В этом случае учитель собирает тетради для проверки выполнения домашних заданий. Не всегда на уроке сообщения новых знаний проводится и устный счет. Если основной дидактической целью на уроке является ознакомление учащихся со свойствами геометрических фигур, новыми величинами, единицами их измерения или новыми измерительными приборами и правилами их использования (весами и правилами взвешивания, часами и определением времени по часам, рулеткой и правилами измерения с ее помощью и т. д.),

то вместо устного счета целесообразно воспроизвести такие знания и умения учащихся, которые позволили бы связать их с новыми знаниями и включить в общую систему знаний, умений.

Сообщение темы и цели урока может предшествовать объяснению нового материала, но может быть сделано и после ознакомления учащихся с новым приемом вычисления, свойством и т. д., как итог, вывод после объяснения. Например, учитель объяснит, как умножить многозначное число на круглые десятки (347×30). Под руководством учителя учащиеся устанавливают, что множимое — трехзначное число, множитель — круглые десятки. Затем учитель сообщает, что темой урока как раз является умножение трехзначных чисел на круглые десятки. Тема записывается на доске и в тетрадях.

При сообщении новых знаний учитель осуществляет дифференцированный подход к учащимся в зависимости от их возможностей. Наиболее сильным учащимся он предоставляет возможность самостоятельно разобраться в решении нового примера по образцу, данному на карточке или в учебнике, для остальных учащихся проводит объяснение, активизируя восприятие вопросами к средним учащимся, требуя от слабых учащихся повторения некоторых моментов. В этом случае восприятие новых знаний будет наиболее активным и ответит возможностям каждого ученика данного класса.

Не всегда урок сообщения новых знаний включает самостоятельную работу учащихся. К планированию этого этапа урока учителю приходится подходить дифференцированно. Одни учащиеся после ознакомления с новым материалом и выполнения нескольких заданий под руководством учителя могут самостоятельно выполнить аналогичное задание, другие самостоятельно это сделать на первом уроке не могут.

Эти ученики еще некоторое время (индивидуально для каждого) будут выполнять задание только с помощью учителя, при наличии наводящих вопросов, а может быть, и дополнительных разъяснений.

Рассмотрим пример *урока сообщения новых знаний*.

Т е м а: «Число и цифра 5».

Ц е л ь. Познакомить учащихся с новым числом 5 и научить обозначать его цифрой 5. Познакомить с печатной и письменной цифрой 5. Корригировать мышление, развивать речь учащихся.

Наглядные пособия и дидактический материал. Кубики двух цветов, круги, матрешки, цифровая касса, наборное полотно, игрушки.

П л а н у р о к а

1. Организация учащихся на урок. Учащиеся говорят, какой будет урок, который это урок по счету, что приготовлено к уроку математики.

2. Повторение образования чисел 2, 3, 4 с помощью игры «Один да один».

Учитель повторяет с учащимися, какие числа они знают, просит посчитать до четырех. Затем проводится игра «Один да один». К доске вызываются 4 ученика, они становятся в шеренгу. Первый делает шаг вперед и говорит: «Я один». Второй делает шаг вперед и говорит: «Один да один будет два» и т. д.

3. Закрепление соотношения числа, количества и цифры.

Учитель просит учащихся отложить 2, 4, 3 предмета из имеющихся у них пособий и под каждой группой предметов (картинок), поставить соответствующую цифру.

4. Сообщение темы урока: «На уроке будем изучать число 5, будем учиться писать цифру 5».

Образование числа 5 разбирается на дидактическом материале.

«Поставьте 4 матрешки и еще одну. Сосчитаем, сколько стало матрешек.»

Учитель просит обвести в тетрадах 4 квадрата (или круга), а затем спрашивает: «Сколько квадратов еще надо обвести, чтобы их стало 5?» Учащиеся подводятся к выводу: «Чтобы получить число 5, нужно к 4 прибавить 1». Отсчитывание от пяти одного позволяет познакомить со вторым способом образования числа 4: «Если от пяти отсчитать один, то получится 4».

5. Счет элементов конкретных множеств (5 тетрадей, 5 ручек, 5 карандашей и т. д.). Отсчитывание 5 предметов (возьми из пачки 5 тетрадей и т. д.).

6. Знакомство с печатной цифрой 5. Место числа 5 в числовом ряду.

7. Закрепление нового: работа с учебником. По рисункам учащиеся еще раз закрепляют получение числа 5, соотносят число, количество и цифру 5.

8. Знакомство с письмом цифры 5.

9. Самостоятельное письмо цифры 5 в тетрадах.

10. Подведение итогов урока (Какое новое число узнали? Как можно получить число 5?)

Учитывая возможности класса, на каждом этапе урока учитель предусматривает задания разной степени трудности. Например, при закреплении образования числа 5 одни учащиеся самостоятельно обводят клеточки тетради (4 и 1), а у других они уже обведены, от них требуется лишь их раскрасить. При письме цифры 5 одни учащиеся пишут ее по образцу, а другие — только по обводке.

2. УРОКИ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ЗНАНИЙ

Основная дидактическая цель этих уроков направлена на закрепление новых знаний, формирование умений и выработку навыков. Поскольку формирование умений и выработка навыков требуют значительного числа упражнений и длительного времени, то урокам такого вида отводится существенное место в процессе

обучения математике во вспомогательной школе. Поэтому можно говорить о системе уроков закрепления, на каждом из которых может быть достигнут разный уровень закрепления: от первоначального закрепления знаний и выработки умений до формирования автоматизированных навыков, а также до использования знаний в новых ситуациях при решении жизненных задач. Из-за неоднородности состава учащихся каждого класса, различных возможностей в усвоении ими математических знаний уровень закрепления знаний и формирования умений и навыков на одном и том же уроке у разных учеников различен. В этом случае требуется дифференцированный подход к учащимся с учетом их индивидуальных особенностей. На уроках закрепления знаний большое место отводится упражнениям в закреплении нумерации, устным вычислениям, решению задач и примеров, выполнению измерительных и чертежных работ и др.

Эффективность разных видов упражнений зависит от содержания материала, а также от характера заданий, предлагаемых ученикам. Важно правильно распределить упражнения, которые выполняются под руководством учителя и самостоятельно. Кроме того, необходимо соблюдать правильное соотношение между упражнениями обучающими и тренировочными.

На первых уроках закрепления знаний и выработки умений и навыков большинство упражнений носит обучающий характер, они проводятся под руководством учителя. Однако степень вмешательства учителя в практическую деятельность учащихся будет определяться индивидуальными способностями ученика при усвоении знаний. На последующих уроках все большее место должны находить самостоятельные работы, выполнение упражнений творческого характера, имеющих развивающее, корригирующее значение, упражнений, в которых учащиеся получали бы и навыки самоконтроля.

Например:

По примеру на сложение составить три примера — один на сложение и два на вычитание.

$$3 + 4 = 7$$

$$4 + 3 = 7$$

$$7 - 4 = 3$$

$$7 - 3 = 4$$

Решить примеры $375 : 5$, 34×8 с проверкой.

Вставить пропущенную цифру: $3\Box \times 5 = 165$.

Изменить вопрос в задаче так, чтобы она решалась не одним, а двумя действиями.

Придумать пример с заданным ответом. Придумать пример определенного вида (на деление с остатком, пример, к решению которого удобно применить прием округления, перестановки сомножителей и т. д.).

Уроки закрепления знаний могут быть разнообразны по структуре. В состав таких уроков могут входить следующие этапы: про-

3. УРОК

Повторение и систематизация деятельности в пр. Повторение в пр. этапах: в начале раздела, в конце, в конце повторения, восстановление систематизация. Уроки по цели углубить знания на существ. форм, понятий, ные понятия, в трудовой деятельности, тических задач.

Структура и зависеть в пр. мого материал.

4. УРОК

Проверка з. уроке математ. В отдельные берочные работы и специальные на которые от. Такие уроки дела в конце ч. Эти уроки

1) Организ. 2) Сообщен. 3) Ознаком. 4) Самостоя.

верка домашнего задания, упражнения в устном счете, сообщение темы и цели урока, упражнения в решении задач и примеров под руководством учителя, самостоятельная работа учащихся в решении примеров, задач, выполнение чертежных, измерительных работ, проверка самостоятельной работы, задание на дом, подведение итогов урока, оценка знаний.

3. УРОКИ ПОВТОРЕНИЯ И ОБОБЩЕНИЯ ПРОЙДЕННОГО

Повторение пройденного имеет целью углубить, обобщить и систематизировать материал, связать его с жизнью и практической деятельностью учащихся, использовать знания в новых ситуациях. Повторение в процессе обучения математике проводится на разных этапах: в начале учебного года после изучения определенной темы, раздела, в конце четверти и конце учебного года. Целью таких уроков повторения, которые проводятся в начале учебного года, является восстановление знаний учащихся за прошлый учебный год, их систематизация и постепенная связь с новым учебным материалом. Уроки повторения после изучения темы или раздела имеют целью углубить знания, усиленно фиксировать внимание учащихся на существенных признаках чисел, действий, геометрических форм, понятий и т. д., сопоставлять, сравнивать сходные и контрастные понятия, действия, использовать знания в новых ситуациях, в трудовой деятельности учащихся, при решении жизненно практических задач.

Структура уроков повторения может быть самой разнообразной и зависеть в первую очередь от цели урока, содержания повторяемого материала.

4. УРОКИ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

Проверка знаний, умений и навыков происходит на каждом уроке математики.

В отдельные уроки включаются небольшие письменные проверочные работы, на которые отводится 10—15 мин, но проводятся и специальные уроки самостоятельных и контрольных работ, на которые отводится большая часть урока.

Такие уроки обычно проводятся после изучения темы или раздела в конце четверти и года.

Эти уроки включают следующие, почти всегда одинаковые этапы:

- 1) Организация учащихся на урок.
- 2) Сообщение цели урока.
- 3) Ознакомление с содержанием контрольной работы и порядком ее выполнения.
- 4) Самостоятельное выполнение контрольной работы учащимися.

Для учащихся, которые занимались по упрощенной программе согласно примечанию I или по индивидуальным программам, составляется контрольная работа в соответствии с их программой.

Контрольные работы, как правило, включают задачи, примеры, задания на проверку знания нумерации, свойств геометрических фигур, измерительных и чертежных навыков.

Некоторые контрольные работы, особенно те, которые проводятся после изучения определенной темы, могут включать меньшее количество видов заданий и ограничиться лишь проверкой умения решать задачи или примеры или проверкой знания нумерации, чертежных и измерительных навыков и т. д. Такие работы могут быть рассчитаны не на целый урок, а на 10—15 мин.

Учитель проверяет контрольные работы и тщательно анализирует допущенные в них ошибки.

В последующий урок включается работа над ошибками контрольной работы как один из этапов урока. Сначала решаются примеры и задачи, в которых было допущено больше всего ошибок, затем решаются примеры и задачи, аналогичные тем, в которых были допущены ошибки. К доске вызываются, как правило, ученики, допустившие в контрольной работе ошибки. Если эти ученики вновь допускают ошибки, то учитель проводит дополнительные разъяснения, дает этим ученикам индивидуальную работу, чтобы ликвидировать их пробелы в знаниях.

5. КОМБИНИРОВАННЫЕ УРОКИ

Комбинированные уроки являются наиболее распространенными во вспомогательной школе. Они включают в себя и повторение ранее полученных знаний, и сообщение новых знаний, и первичное их закрепление, и формирование умений и навыков, и учет знаний.

В комбинированные уроки, особенно в младших классах, включается как арифметический, так и геометрический материал. Комбинированные уроки позволяют осуществить непрерывность повторения математических знаний, сформировать умения и навыки, использовать знания в новых ситуациях, изучать новый материал небольшими порциями, что является наиболее доступным для умственно отсталых школьников.

Дидактической целью определяется и структура урока. Составные части (этапы) урока тесно между собой связаны и обуславливают друг друга. Каждый этап урока ограничен определенным временем. На уроках математики во вспомогательной школе наиболее широкое распространение получили следующие этапы урока: проверка домашнего задания, устный счет, подготовка учащихся к восприятию нового материала путем воспроизведения имеющихся знаний или опоры на жизненный опыт, наблюдения учащихся, сообщение темы и цели урока (иногда и плана урока), сообщение нового материала, первичное закрепление знаний под руководством

учителя, закрепление ранее изученных знаний при решении примеров и задач, самостоятельная работа учащихся и ее проверка, выполнение измерительных и чертежных работ и формирование умений и навыков, повторение, систематизация знаний, использование их в условиях, отличных от тех, в которых они были получены, задание на дом, подведение итога урока. Индивидуальный опрос учащихся, оценка их знаний (поурочный балл) могут также являться отдельными этапами урока.

Перечисленные этапы урока, которые определяют его структуру, естественно, не могут быть включены в каждый урок математики. Наличие тех или иных этапов в уроке определяется в первую очередь его основной дидактической целью. Они зависят также от уровня состояния знаний учащихся, степени овладения ими умениями и навыками.

АНАЛИЗ УРОКА

Качество урока математики во вспомогательной школе оценивается по тому, насколько эффективно на уроке реализованы образовательные и коррекционно-воспитательные задачи, насколько тесно связан материал урока с жизнью, с практической деятельностью учащихся в мастерских, т. е. насколько полно решаются задачи социальной адаптации учащихся.

Анализ урока математики может осуществляться по таким направлениям:

1. Место данного урока в системе других уроков математики.

Подготовленность данного урока предшествующими уроками, т. е. обоснованность темы и цели данного урока.

Степень готовности учащихся на данном уроке к восприятию знаний на последующих уроках.

2. Структура урока.

Основные этапы урока (проверка домашнего задания, устный счет, повторение пройденного, изложение нового материала, закрепление, домашнее задание и т. д.). Соответствие структуры урока его теме и цели. Целесообразность длительности каждого этапа урока. Взаимосвязь этапов урока и подчиненность их основной дидактической цели урока.

3. Материал урока.

Научный уровень учебного материала. Соответствие учебного материала (задач, примеров, теоретического материала) теме и цели урока, возможностям учащихся. Разная степень трудности учебного материала. Количество учебного материала на уроке.

4. Реализация основных дидактических принципов на уроке.

а) Научность сообщаемых знаний.

б) Доступность знаний учащимся, учет их возрастных особенностей, уровня развития и усвоения математических знаний, интеллектуальных возможностей.

в) Осуществление индивидуального и дифференцированного подхода.

г) Связь материала урока с жизнью, трудом.

д) Активизация мыслительной деятельности учащихся, привлечение их к формулировке выводов, правил, обобщению. Развитие самостоятельности, навыков самоконтроля, познавательных интересов, речи учащихся.

е) Использование наглядных средств обучения — выбор наглядных пособий и дидактического материала. Его соответствие теме и цели урока, возрасту учащихся, целесообразность, внешнее оформление, правильность использования. Сочетание слова, наглядности и ручной деятельности на уроке.

ж) Охранительный режим на уроке.

5. Методы и приемы.

Разнообразие методов и приемов, соответствие их возрасту учащихся, развитию, содержанию учебного материала. Коррекционная направленность методов и приемов. Приемы, которыми достигалось создание положительного отношения к материалу урока, преодоление индифферентности.

6. Учет и оценка знаний учащихся.

Индивидуальный и фронтальный опрос учащихся (соотношение и оправданность). Учет индивидуальных особенностей учащихся при оценке знаний. Стимулирующее значение оценки.

7. Облик учителя.

Речь учителя: ясность, точность, выразительность, эмоциональность.

Знание материала урока, владение методами и приемами работы на уроке, владение техникой письма на доске, демонстрация пособий, проведение лабораторных работ.

Общий характер поведения учителя на уроке. Влияние поведения учителя на нейтрализацию эмоционального возбуждения у одних учащихся и преодоление торможения у других.

8. Общая оценка урока.

Степень достижения общеобразовательной и коррекционно-воспитательной цели урока. Дисциплина учащихся на уроке. Знания, полученные на уроке учащимися. Виды сформированных умений и навыков. Способы осуществления связи нового материала с уже известным; способы осуществления непрерывности повторения. Сочетание индивидуальной и фронтальной работы на уроке.

РАЗДЕЛ II

**ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ
МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИКЕ
ВО
ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ
ШКОЛЕ**

Глава 6

ПРОПЕДЕВТИКА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Обучение математике во вспомогательной школе начинается с подготовительных занятий. Необходимость их диктуется чрезвычайной неоднородностью состава учащихся I класса как по своим психофизическим данным, так и по подготовленности к обучению. В I класс поступают дети, которые уже какое-то время учились в массовой школе, причем сроки их пребывания в массовой школе колеблются от нескольких дней до одного-двух лет. Наряду с этим в I класс приходят дети из массового или специального детского сада, из лечебных учреждений, из семьи.

Естественно, что ни семья, ни каждый из этих видов учреждений не могут дать всем детям одинаковой подготовки, да и цели у них разные.

Задачами подготовительного периода являются, во-первых, выявление имеющихся у детей знаний, во-вторых, подготовка к изучению систематического курса математики, в-третьих, усвоение правил поведения в коллективе (слушать, правильно понимать и выполнять требования учителя, правильно сидеть за партой, вставать, выходить из-за парты, повторять задание учителя, задавать вопросы, отвечать на вопросы учителя и т. д.), что создает возможность работы с классом в школе. На уроках в подготовительный период учащиеся учатся различать тетради, учебники по разным предметам, узнавать по особым признакам тетрадь и учебник по математике, работать с наборным полотном, дидактическим материалом, выполнять подготовительные упражнения к письму цифр, работать с линейкой и т. д.

В зависимости от подготовленности учащихся пропедевтический период может длиться от одного до двух месяцев, т. е. всю первую четверть.

Подготовленность учащихся выявляется учителем не только тщательным изучением до начала занятий документации, тетрадей по математике (если он учился в школе), рисунков каждого ребенка, но и тщательным выявлением состояния его знаний с первых

дней занятий в школе. Для изучения состояния знаний по математике используются дидактический материал, первые страницы учебника, предметы окружающей действительности, игрушки, картинки и т. д. Выявляются пространственные представления учащихся путем предъявления заданий практического характера («Возьми карандаш в правую руку», «Придерживай тетрадь левой рукой», «Покажи верх (низ) доски», «Кто сидит ближе ко мне, дальше от меня?», «Сядь рядом с Сашей», «Встань между Надей и Витей»).

Наряду с пространственными представлениями необходимо выявить понимание признаков предметов, характеризующих величину: *большой — маленький, больше — меньше, равные по величине, длинный — короткий, длиннее — короче, равные по длине, высокий — низкий, выше — ниже, равные по высоте, широкий — узкий, шире — уже, равные по ширине* и т. д. Выявление представлений учащихся о величине предметов, понимание ими существенных признаков предметов вначале следует провести без использования дидактического материала, применяя знакомые для учащихся предметы окружающей обстановки, например: «Кто больше: кошка или корова?», «Что длиннее: класс или коридор?», «Что шире: дорога или тротуар (тропинка)?», «Что выше: дерево или куст?» и т. д. Если учащиеся не дают положительных ответов, то можно предложить для выделения существенных признаков предметов сами эти конкретные предметы, например: мячи — большой и маленький, линейки — длинную и короткую, ленты — широкую и узкую, шарики — металлический и пластмассовый (тяжелый, легкий) и т. д.

Учитель также выявляет, умеют ли ученики считать и в каких пределах. При этом он обращает внимание на то, соотносят ли ученики название числительных с показом соответствующего количества конкретных предметов. Учителем устанавливается также, может ли ученик начать счет с любого заданного числа и остановиться при счете в соответствии с заданием учителя («Посчитай от 3 до 7») или у него стереотипно заученный числовой ряд, который повторяется им независимо от требований учителя.

Необходимо проверить, каким образом ученики сравнивают между собой группы предметов (например: «Каких кругов больше: красных или синих?»), пересчитывают предметы, а затем сравнивают числа или располагают предметы друг под другом и определяют их количество на глаз и т. д. Следует также установить, могут ли учащиеся выполнить задание: «Возьми предметов столько же (больше, меньше), сколько показывает учитель».

Проверяется, знают ли ученики цифры, могут ли назвать предъявляемые цифры по порядку и вразброс, могут ли соотнести цифру и число, а также цифру и то количество предметов, которое она обозначает, например: «Покажи цифру пять», «Сосчитай, сколько здесь матрешек, и положи нужную цифру», «Отсчитай столько карандашей, сколько показывает эта цифра».

Необходимо проверить знание геометрических фигур: умение отыскивать геометрическую фигуру по образцу (круг, квадрат, треугольник, прямоугольник), умение назвать фигуру, показать названную учителем фигуру, начертить фигуру, не имея ее образца.

Учитель проверяет, в какой степени учащиеся справляются с решением примеров на сложение и вычитание в пределах 10. Вначале ученику предлагается прочитать готовый пример и определить, правильно ли он решен (учитель выявляет понимание учеником значения знаков арифметических действий «+», «-», «=», степень использования им дидактического материала). Затем предлагаются для решения примеры на сложение и вычитание в одно действие ($3 + 2 = \dots$, $5 - 2 = \dots$).

Проверяется умение решать арифметические задачи на нахождение суммы и остатка в одно действие. Вначале предлагается решить задачу без пособий, а затем, если учащиеся с ней не справляются, конкретизировать предметами или рисунком.

Состояние знаний каждого ученика необходимо отразить в особом дневнике, который может иметь такую форму:

*Карточка индивидуального учета
подготовленности по математике детей,
поступающих в I класс вспомогательной школы.*

Фамилия и имя ребенка. Год, месяц, число рождения. Откуда прибыл ребенок. Дата учета.

При изучении состояния арифметических знаний учитель обращает внимание на общее развитие ребенка, на то, как он принимает помощь. Он устанавливает, насколько хорошо ребенок ориентируется в окружающей его обстановке, каково состояние его речевого развития, наличие общего и специального арифметического словаря, отмечает имеющиеся дефекты речи, над которыми в дальнейшем придется работать.

Не менее важно установить и степень развития моторики ребенка. Несовершенство моторики, являющееся характерной чертой умственно отсталого ребенка, затрудняет овладение письмом, работу с дидактическим материалом, работу с линейкой.

Принимая во внимание общее развитие учащихся, состояние их арифметических знаний, умений и навыков, их речь и моторику, учитель может правильно спланировать фронтальную работу с классом с учетом индивидуальных особенностей каждого ребенка. Такое планирование позволит учителю осуществить дифференцированный подход к учащимся, будет способствовать более быстрому развитию и продвижению детей, достаточно подготовленных к обучению в I классе вспомогательной школы (с менее выраженным дефектом их познавательной деятельности), даст возмож-

ОТКУДА

	Большой—маленький	Понятие о величине и тяжести предметов		
	Длинный—короткий			
	Высокий—низкий			
	Широкий—узкий			
	Глубокий—мелкий			
	Тяжелый—легкий	Пространственные и количественные представления		
	Далеко—близко			
	Вверху—внизу			
	Впереди—сзади			
	Слева—справа			
	Между, около			
	Много—мало, немного			
	Считай от 1 и дальше Считай от 5 (10) и обратно Считай от 3 и дальше Считай от 3 до 8 Считай от 10 до 5	Прямой и обратный счет		
	Посчитай, сколько здесь кружочков			
	Посчитай, сколько нарисовано елочек			
	Сколько палочек?			
	Покажи и назови цифры, которые знаешь	Знание цифр		
	Назови цифры, которые я покажу (1, 3, 7, 2, 5, 6, 9)			
	Напиши цифры 1, 2, 3, 5, 7, 8, 4			

Сравнение количеств и чисел				Соотнесение цифр и количеств		Решение примеров (отметить способ выполнения действий)		Решение задач		Геометрические фигуры																	
Где больше (2 и 4 палочки)?		Сколько палочек? (3) Отсчитай себе столько же.		Отсчитай на 2 больше		Отсчитай на 2 меньше		Сколько? Подсчитай и запиши цифру		Назови цифру. Нарисуй столько же кружочков		Прочитай и проверь, правильно ли решены примеры: $3 + 2 = 5$ $4 - 1 = 3$		Реша примеры: $2 + 3 =$ $5 - 2 =$		На нахождение суммы		На нахождение остатка		Найти такую фигуру		Дай квадрат (круг, треугольник, прямоугольник)		Назови фигуру		Нарисуй круг, треугольник, квадрат	

ность в
готовые
отста.го
Для
грамма
обучения
вигне
шихся.
Анал
следовал
маленьк
ляют бо
сравнив
решки в
собрать
шешу, о
класс (у
Сравн
длинный
стый —
статье до
нить эти
ленький
вместо ко
кий и нп
"изкий, д
кой, прав
обозначак
вместо дл
широкий
Ислед
ределяют
широкий,
нтия бол
другом. О
тия в парь
короткий
чество пре
Большин
приемами
старателя
к другу, по
Позтому

	Где больше (2 и 4 палочки)?	Сравнение количеств и чисел	Соотнесение цифр и количеств	Решение примеров (отметить способ выполнения действий)	Решение задач	Геометрические фигуры
	Сколько палочек? (3) Отсчитай себе столько же.					
	Отсчитай на 2 больше					
	Отсчитай на 2 меньше					
	Сколько? Подсчитай и запиши цифру	Решение примеров (отметить способ выполнения действий)	Соотнесение цифр и количеств	Решение задач	Геометрические фигуры	Геометрические фигуры
	Назови цифру. Нарисуй столько же кружочков					
	Прочитай и проверь, правильно ли решены примеры: $3 + 2 = 5$ $4 - 1 = 3$					
	Реши примеры: $2 + 3 =$ $5 - 2 =$					
	На нахождение суммы	Решение задач	Геометрические фигуры	Геометрические фигуры	Геометрические фигуры	Геометрические фигуры
	На нахождение остатка					
	Найти такую фигуру					
	Дай квадрат (круг, треугольник, прямоугольник)					
	Назови фигуру	Геометрические фигуры	Геометрические фигуры	Геометрические фигуры	Геометрические фигуры	Геометрические фигуры
	Нарисуй круг, треугольник, квадрат					

ность в какой-то степени подтянуть до их уровня детей, менее подготовленных, и даже детей с более тяжелой степенью умственной отсталости.

Для пропедевтических занятий существует специальная программа в общей программе по математике. В ней предусмотрено обучение сравнению предметов по величине, тяжести, форме, развитие количественных и пространственных представлений учащихся.

Анализ существующей литературы¹, а также специальные исследования показывают, что такими понятиями, как *большой — маленький*, учащиеся владеют. Из множества предметов они выделяют большие и маленькие предметы, однако не все учащиеся могут сравнивать предметы по величине. Например, задание найти место матрешки в ряду матрешек, расставленных от меньшей к большей, или собрать башенку из колец, нанизывая кольца от большего к меньшему, оказывается доступным не всем учащимся, поступившим в I класс (успешно были выполнены только 54% заданий).

Сравнение предметов по таким существенным признакам, как *длинный — короткий, высокий — низкий, широкий — узкий, толстый — тонкий*, еще более затруднено. Во-первых, умственно отсталые дети при определении признака предмета стараются заметить эти существенные признаки более общими: *большой — маленький* (большая лента вместо длинная лента, маленькая лента вместо короткая, большой столб, маленький столбик вместо высокий и низкий и т. д.). Учащиеся оперируют словами: *высокий — низкий, длинный — короткий, широкий — узкий*, но не имеют четкой, правильной дифференциации тех понятий, которые эти слова обозначают. Они часто заменяют одно понятие другим; например, вместо *длинный* говорят *высокий*, вместо *тонкий* — *узкий*, вместо *широкий* — *толстый* и т. д.

Исследования Т. В. Ханутиной показали, что дети точнее употребляют в речи и чаще используют понятия *высокий, длинный, широкий, толстый*, чем *низкий, короткий, узкий, тонкий*. Понятия *больше — меньше, много — мало* не соотносятся ими друг с другом. Они знают слова, но не связывают обозначаемые ими понятия в пары: *больше — меньше, большой — маленький, длинный — короткий* и т. д., воспринимая каждое из них как отдельное качество предметов.

Большинство учащихся, поступающих в I класс, не владеют приемами сравнения предметов. При сравнении предметов они стараются иногда накладывать или прикладывать предметы друг к другу, но не знают, как выполнить наложение или приложение. Поэтому никакого сравнения не получается. Например, при

¹ См.: Кузьмина-Сыромятникова Н. Ф. Пропедевтика обучения арифметике во вспомогательной школе. М., 1962; Ханутина Т. В. Обучение арифметике умственно отсталых детей. — «Известия АПН РСФСР», вып. 88, 1957, с. 159—185.

сравнении двух лент по длине ученики не соединяют концы лент, а короткую ленту прикладывают к середине длинной.

Все это говорит о том, что, для того чтобы умственно отсталый ребенок видел существенные признаки предметов, различал их, мог сравнивать и сопоставлять предметы по величине, необходимы специальные занятия.

Целью уроков в подготовительный период является выявление, уточнение и развитие понятий о величине, форме предметов, пространственных представлений учащихся, обогащение словаря учащихся новой терминологией, активизация пассивного словаря, развитие речи, активизация их познавательной деятельности.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ И ПОНЯТИЙ О ПРИЗНАКАХ ВЕЛИЧИНЫ ПРЕДМЕТОВ

При формировании представлений и понятий о признаках величины немаловажное значение имеет определение последовательности, в которой эти признаки следует изучать. Исследование И. Г. Радышевой (автореферат) показало, что наиболее знакомы, доступны и понятны умственно отсталым понятия *большой — маленький, толстый — тонкий*, более трудными для них являются понятия *длинный — короткий, высокий — низкий, широкий — узкий* и др. Очевидно, во вспомогательной школе следует вначале работать над уточнением и формированием представлений и понятий *большой — маленький, толстый — тонкий*, а затем других признаков величины предметов.

Формирование представлений и понятий о признаках величины требует тщательного отбора наглядных пособий, дидактического материала, а также предметов окружающей ребенка обстановки, с которыми он повседневно сталкивается.

Для первых уроков по формированию того или иного понятия нужно подобрать дидактический материал, предметы, которые бы отличались друг от друга только одним признаком величины. Причем этот признак должен выступать контрастно. Например, при формировании признака длины предметов следует подбирать ленты, полоски бумаги, тесьму и т. д., которые бы отличались только по длине, а все другие признаки (ширина, материал, цвет) были одинаковы. Такой подбор наглядного материала предупреждает смешение существенных и несущественных признаков.

Для последующих уроков подбираются предметы, отличающиеся друг от друга двумя, а потом и тремя признаками величины. Например, одна лента длинная и узкая, другая лента короткая и широкая. Один дом высокий, длинный, узкий, а рядом другой дом низкий, длинный, широкий.

Такой подбор предметов ставит перед учащимися более трудную задачу — из ряда признаков выделить тот, который требует учитель. Характеризуя предмет несколькими признаками величины,

уже известными учащимся, можно добиться от учеников дифференциации этих признаков.

Занятия по формированию признаков величины следует проводить в такой последовательности, которая давала бы наибольший эффект, которая сумела бы научить детей использовать полученные знания в жизни, в доступной для них трудовой деятельности, а не просто обогащала бы их память определенными понятиями.

Исследования показывают, что обучение по формированию признаков величины будет эффективнее, если на первом же уроке создать такую жизненную ситуацию, благодаря которой учащиеся поняли бы, что перед ними предметы, разные по величине, и что эту величину надо учитывать при решении конкретной жизненной задачи. Например, учащимся предлагается поставить цветы в вазы. Вазы высокие и низкие. Цветы высокие (гладиолусы). Если дети выбирают низкие вазы, цветы падают, в высоких вазах они хорошо стоят, красиво смотрятся. Учащиеся объясняют, почему они выбрали для данных цветов высокую вазу.

Уточнение или формирование признака величины должно проходить на раздаточном материале, натуральных предметах, причем таких, у которых этот признак рельефно выступает и по которому эти предметы отличаются друг от друга (все остальные признаки величины одинаковы). Например, большой и маленький мяч, толстый и тонкий карандаш (длина, цвет одинаковы), длинная и короткая бечевка, высокая и низкая ваза, широкая и узкая линейка (длина, толщина одинаковы). На этом же уроке учащиеся используют карточки с рисунками. Учитель, например, просит показать большое яблоко и маленькое яблоко, большую куклу, большой шар, большой дом, маленькую птичку, маленький дом и т. д. Учащиеся находят среди игрушек, дидактического материала однородные предметы: большие и маленькие. Далее учащиеся должны в своей практической деятельности (лепка, обводка, рисование, раскрашивание и др.) воссоздать предметы с определенным признаком величины. Например, учитель дает задание: вылепить из пластилина большой и маленький шарик, раскрасить большой лист желтым карандашом, а маленький — зеленым, нарисовать высокую и низкую елочку, вылепить толстую и тонкую палочку, вырезать широкую и узкую полоску из бумаги и т. д.

Выполняя практическую работу, ученик должен придать предмету заданные качества величины. Это требует от него достаточно ясного представления о том или ином признаке величины предмета.

Наконец, необходимо закрепить знания о признаках величины в естественных условиях (на прогулке, экскурсии, на улице, в парке, лесу и т. д.), в которых многие величинные признаки предметов выступают в комплексе с другими качествами предмета (цвет, материал, форма, конструкция и т. д.). Вычленение признака величины усложняется. Когда сформировано несколько представлений о признаках величины, необходимо предъявлять задание на вычленение одного признака на предметах, где сочетаются два

или три признака, например: *длинные и толстые, короткие и тонкие, длинные и тонкие, короткие и толстые* карандаши. Предлагается отобрать все длинные карандаши или все толстые.

Эти упражнения способствуют дифференциации представлений о признаках величины различных предметов.

Очень важно научить учащихся сравнивать предметы, прикладывая их друг к другу или накладывая один на другой.

Для сравнения сначала надо выбирать предметы, значительно отличающиеся друг от друга по величине. По мере овладения учащимися приемами сравнения эта разница постепенно сокращается. Сначала сравниваются два предмета, затем количество их постепенно возрастает.

Сначала учащиеся берут предметы, например две ленты разной длины. Учитель просит наложить одну ленту на другую так, чтобы совместились их концы. Учитель показывает учащимся. Все ученики наблюдают, а затем производят действия с предметами. Материализованное действие для сравнения предметов выполняется неоднократно. Эти действия позволяют учащимся сделать вывод, какая лента длиннее, а какая короче. Например, учащиеся говорят: «Красная лента длиннее, чем белая. Белая лента короче, чем красная».

Далее учащиеся сравнивают предметы по длине по представлению. Они, например, сравнивают длину окна и длину стены: «Стена длиннее окна, окно короче стены». Учитель ставит вопрос: «Почему?» Ученик рассуждает: «Окно занимает только часть стены».

Таким образом, при знакомстве учащихся со сравнением предметов по признакам величины происходит постепенный переход от действий с предметами к умственным действиям как механизму рассуждений.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЙ

*длинный — короткий, длиннее, короче,
равные, разные по длине.*

Покажем работу над формированием понятий о признаках, характеризующих величину предметов, на примере формирования понятий *длинный — короткий, равные по длине*.

Учащиеся вспомогательной школы, даже старших классов, сравнивая предметы по длине, редко употребляют такой существенный признак, как длинный — короткий, чаще всего они, как было сказано выше, заменяют его более общим признаком — *большой — маленький*. Учитель вводит в словарь учащихся термин *длинный — короткий* и направляет усилия на то, чтобы они употребляли его в соответствующих случаях в своей речи.

На уроке, целью которого является уточнение и формирование понятий *длинный — короткий*, учитель создает определенную жизненную ситуацию, ставя учащихся перед решением бытовой задачи.

«Нужно наклеить цветную полоску на крышки двух коробок. (Учитель показывает одну коробку длинную, другую короткую.) Какие полоски вы выберете для каждой коробки (полоски разной длины: одна длинная, другая короткая)? Почему вы так выбрали полоски?» Этим практическим заданием учитель показывает, что в жизни, в быту приходится учитывать определенный признак величины при выполнении определенной работы. Для уточнения понятий *длинный* — *короткий* и для сравнения предметов по длине используется специальный дидактический материал — полоски бумаги, бруски, палочки, а также такие предметы как лента, куски шнура, проволока, тесьма и т. д. Эти пособия отличаются только одним признаком величины — длиной, но одинаковы по другим признакам величины — ширине, толщине.

На уроке учитель сначала показывает две полоски, значительно отличающиеся по длине (1 см и 10 см). Затем предлагаются различные по длине предметы, но одинаковые по другим признакам величины: толщине, высоте. Например, длинный и короткий шарф, длинная и короткая лента, длинный и короткий брусок и т. д. Учащиеся должны назвать признак величины каждого предмета. «Это длинный шарф, а это короткий» и т. д. Затем предлагаются рисунки с изображением длинных и коротких предметов: длинный и короткий пояс, шнурок, карандаш, линейка и т. д. Учащиеся должны показать предметы по указанному признаку, отобрать влево карточки с изображением длинных предметов, вправо — коротких. На уроке учащиеся выполняют практические работы: от катушки ниток отрезают длинную и короткую нитку, раскрашивают длинную и короткую полоску бумаги разными цветами.

На прогулке или экскурсии, уже в естественных условиях, где признаки длины проявляются в комплексе с другими качествами предметов, представления учащихся о признаке длины закрепляются. Учащиеся наблюдают длинные и короткие дорожки, длинную улицу и короткий переулок, отмечают, что дорога и тротуар имеют одинаковую длину, рассматривают длинную сеть проводов и короткий отрезок провода между двумя ближайшими столбами, длинные и короткие скамейки и мостики в парках и т. д. На последующих уроках учитель предлагает учащимся выделить признак длины в предметах, которые имеют и другие признаки величины. Например, толстая и тонкая иглолка, тонкая и короткая иглолка, длинная толстая, длинная тонкая иглолка (то же с кусками провода, шнура). Учитель просит отобрать все длинные иглолки, куски провода, шнура.

Учитель знакомит учащихся с приемами сравнения предметов по длине путем наложения одного предмета на другой или приложения. При этом обращается внимание на то, что при сравнении левый или правый конец сравниваемых предметов должны совпадать. Если совпадают при наложении оба конца, то предметы равны по длине.

Разницу в длине необходимо научить показывать: на столько то длиннее (короче).

Сначала ученики сравнивают два предмета, определяя длинный, короткий или равные по длине предметы. Количество предметов для сравнения необходимо постепенно увеличивать.

Сравнить по длине учитель предлагает и неоднородные предметы: «Что длиннее: карандаш или линейка?», «Что короче: парты или классная доска?», «Что длиннее: пальто или платье?»

Затем учащиеся сравнивают по длине предметы по представлению, т. е. не видя их в данный момент. Например, коридор длиннее класса, грядка под помидорами длиннее, чем грядка под огурцами, дорога и тротуар нашей улицы равны по длине и т. д.

При закреплении понятий, характеризующих величину предметов, необходимо создавать жизненные ситуации, предлагать практические задания, для разрешения которых были бы необходимы полученные знания. Например, нужно постелить дорожку в коридор и в спальню (указать конкретные помещения). «Какая дорожка длиннее? Почему?» Для закрепления понятий *длинный — короткий* ученики вычерчивают сначала от руки, а потом и по линейке длинные и короткие отрезки, отрезают длинные и короткие полоски и т. д.

Аналогичные требования предъявляются к подбору наглядных пособий и дидактического материала, а также к методике проведения уроков при знакомстве с такими понятиями, как *высокий — низкий, равные по высоте, широкий — узкий, равные по ширине, глубокий — мелкий, равные по глубине*, и сравнении пособий по этим признакам.

РАЗЛИЧЕНИЕ ПРЕДМЕТОВ ПО ТЯЖЕСТИ

Наблюдения и изучение состояния знаний учащихся показывают, что мускульные ощущения их развиты чрезвычайно слабо. На мускульное ощущение учащиеся I класса вспомогательной школы различают лишь значительно разнящиеся по тяжести предметы. Необходимо организовать такие упражнения, которые позволяли бы постепенно развивать мускульные ощущения детей. В качестве пособий могут служить предметы окружающей ребенка действительности, игрушки, например две лейки (или ведерка) одинакового размера (пустая и с водой), одинаковые по величине шарики, брусочки металлические, деревянные, пластмассовые и т. д. (различные по тяжести).

Учащиеся различают вначале предметы по тяжести на мускульное ощущение, в результате чего получают первоначальное понятие: *тяжелый — легкий, тяжелее — легче*.

Следует показать сравнение предметов по тяжести и с помощью чашечных весов, без использования гирь. На обе чашки весов кладут предметы, которые нужно сравнить по весу. Чашка весов с тяжелым предметом опустится вниз, с легким — поднимется

вверх. Если предметы одинаковы по весу, то чашки весов оказываются уравновешенными (находятся на одном уровне, «носик уток смотрят друг на друга»).

Умственно отстающие школьники I класса нередко отождествляют вес предмета с объемом или местом, которое он занимает в пространстве. Например, когда учащиеся видят большой кул ваты весом 1 кг и маленькую пачку соли такого же веса, то они обычно говорят, что вата тяжелее, так как ее много, а соль легче, так как ее мало. Чтобы учащиеся не смешивали вес предмета с местом, занимаемым им в пространстве, необходимо проводить больше практических работ на сравнение тяжести разнообразных предметов, на развитие мускульных ощущений (сравнивать по весу пачки кукурузных хлопьев и кусок хлеба такого же веса, пачку с чаем и такую же по величине пачку с солью и т. д.).

РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

Для развития пространственных представлений учащихся не следует отводить специальных уроков. Вся система учебной и воспитательной работы в I классе должна быть направлена на развитие пространственных представлений детей: на уроках математики, ритмики, пения, ручного труда, в играх, в беседах с учителем, воспитателем, при выполнении любых заданий практического характера уточняются понятия *близко — далеко, сверху — снизу, спереди — сзади, слева — справа, между, около*. Уже в первый день занятий, рассаживая учащихся за парты, учитель организует с ними беседу, которая позволяет выявить и уточнить пространственные представления учащихся. Беседа может проводиться примерно в таком плане: «Ребята, запомните каждый свои места за партами в классе. Посмотрите, близко или далеко вы сидите от стола учителя. Кто близко сидит от стола учителя? Кто сидит далеко? Ваня, покажи, кто сидит впереди тебя. Кто сидит сзади? Запомни: впереди тебя сидит девочка, ее зовут Надя. Ребята, посмотрите, кто сидит впереди каждого из вас. Ваня, а кто сидит сзади тебя? Слева? Справа?»

Вместе с учениками учитель выясняет, какие предметы находятся в классе сверху, снизу и т. д.

Далее учитель намечает, какие пространственные представления будет уточнять и формировать в первую очередь. Над их формированием систематически ведется работа на всех уроках, в играх. Например, формируя понятия *слева, справа*, учитель вначале выясняет, знают ли учащиеся, какая рука левая, а какая правая, что они делают ежедневно правой рукой, левой рукой. Затем он просит показать левую и правую ногу, левый и правый глаз, левое и правое ухо, щеку и т. д. Вся классная мебель соотносится по ее пространственному расположению относительно какого-нибудь ряда парт. Для закрепления этого пространственного понятия проводится построение учащихся в шеренгу и определение

соседей справа и слева от каждого из учеников. Подвижные и дидактические игры («Кто твой сосед», «Расставь фигуры по порядку» и т. д.) будут способствовать уточнению и закреплению этих понятий.

Пространственные понятия закрепляются при выполнении практических заданий, но при условии, что учитель будет пользоваться этой новой для учащихся терминологией при инструктаже к заданиям, например: «Книги положите слева. Тетрадь положите перед собой. Возьмите ручки в правую руку.левой рукой придерживайте тетрадь» или «На страничку тетради кладите круги так, как я скажу. На середину страницы положите красный круг, слева от него — синий, справа — голубой. Расскажите, как лежат круги» и т. д.

Необходимо в классе создавать такие ситуации, которые бы требовали от учащихся словесного отчета с употреблением тех слов, которые обозначают пространственные понятия, отрабатываемые на данном этапе обучения. Например, учитель просит ученика на наборном полотне расположить пособия для урока математики: «Вверху поставь елочки, ниже, под ними, поставь грибы, еще ниже поставь цифры». На уроке учитель может спросить, как расположены на наборном полотне предметы для счета и цифры. Полезна работа с песочным ящиком. В нем располагаются игрушки, трафареты предметов: «Поставим в песочный ящик высокую елочку. Слева поставим низкую елочку. Под елочкой растет гриб. Между высокой и низкой елочкой вырос ландыш» и т. д.

Аналогичная работа проводится с фланелеграфом.

В столовой учащиеся расставляют тарелки, кладут вилки с левой, ложки с правой стороны от тарелки. Учитель и здесь может одного-двух учеников спросить, с какой стороны лежит вилка, в какой руке ученик держит ложку, хлеб.

Полезна работа по рассматриванию сюжетных картин и определению пространственного положения предметов на них. В этом случае учитель работает и над расширением словаря, кругозора, развитием речи учащихся.

Создание жизненных ситуаций, специальные игры, повседневная деятельность учащихся с акцентированием их внимания на пространственном расположении предметов, занятия физкультурой, ручным трудом позволяют развивать и совершенствовать пространственные представления учащихся.

РАЗВИТИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ И ПОНЯТИЙ

В пропедевтический период, еще задолго до знакомства детей с числами первого десятка и изучения нумерации, учитель ставит и решает задачу развития количественных представлений и понятий у учащихся I класса.

Известно, что количественные представления большинства учащихся, пришедших в I класс вспомогательной школы, несовершенны. Многие из них судят о величине множества не по количеству элементов этого множества, а по месту, занимаемому им в пространстве. Например, если учащимся показать 5—6 больших шаров и 8—10 маленьких, то на вопрос: «Где шаров много, а где мало?» — они показывают, что много шаров там, где они большие, а мало там, где они маленькие. Если предметы расположены далеко друг от друга, то умственно отсталые считают, что в этом случае их больше, чем в случае, где предметы расположены близко друг к другу, даже если по количеству их меньше. Поэтому предметы надо расставлять то на большом пространстве, то на малом.

Учащиеся не умеют сравнивать множества, не владеют приемом установления взаимно однозначного соответствия между элементами множеств.

Опыт показывает, что без развития количественных представлений овладение понятием числа, натуральным рядом чисел затруднено. Развитию количественных представлений учащихся способствует использование наглядных пособий, дидактического материала, игр.

В качестве средств наглядности служат предметные пособия (учебные принадлежности, фрукты, овощи, игрушки, классная мебель, природный материал), изображения предметов в виде трафаретов, рисунки, таблицы, числовые фигуры, наборы игр: картинное лото, домино, детская посуда и т. д.

Ставя задачу развития количественных представлений учащихся, учитель начинает работу с уточнения представлений: *много, мало, несколько, немного*.

Например, он показывает вазу, в которой много цветов. Спрашивает: «Сколько цветов в вазе?» «В вазе много цветов», — отвечает ученик. Вопрос «Сколько?» нередко наталкивает учащихся на пересчет предметов. Чтобы этого не произошло (в данном случае не требуется точного определения количества), учитель может спросить: «Много или мало цветов в вазе?», «Где много карандашей: в коробке или в стаканчике?», «Где мало пуговиц: на платье или на картонке?» «Возьмем из вазы несколько цветов и сделаем букет. Сколько цветов осталось в вазе?» «В вазе осталось мало цветов. В вазе осталось немного цветов», — отвечают ученики. К двум-трем шарам добавляется еще пять-шесть. «Было мало шаров, — говорит учитель. — Добавили еще шары. Сколько стало шаров?» «Стало много шаров», — отвечают ученики.

Рассматриваются также картины. Например: в корзине много грибов, около корзины лежит мало (немного, несколько) грибов.

Проводится и такая работа: учитель просит раскрасить 2—3 клеточки в тетради и обращает внимание на то, что на странице тетради много клеточек, а раскрасили мало клеточек. На уроке ручного труда учащиеся лепили морковь. Учитель показывает работы ребят и одного ученика: «Сколько морковок вылепили

ученики нашего класса? Сколько морковок вылепил один ученик?» Затем учитель предлагает учащимся дополнять словами *много, мало, немного, несколько* предложения, составленные им, например: «В лесу . . . деревьев. В классе . . . парт. В классе . . . столов. В корзине яблок . . . , а в руках у Саши . . . яблок».

По картинам, используя свой прошлый опыт, учащиеся составляют предложения со словами, характеризующими то или иное множество.

Развивая количественные представления умственно отсталых школьников, необходимо опираться не только на зрительный, но и на слуховой и осязательный анализаторы. С этой целью следует организовать дидактические игры, в которых учащиеся на слух различают количество звуков, издаваемых озвученной игрушкой, музыкальным инструментом, постукиванием одного предмета о другой.

Необходимо проводить игры и на развитие мускульных ощущений, например: «Достань из мешочка много кубиков, а теперь достань мало кубиков» или «Угадай, в какую руку я положу тебе много орехов, а в какую — мало». (Учитель кладет орехи в ладонь ученика за его спиной или просит закрыть глаза и кладет орехи в левую и правую руку.)

Надо обращать внимание учащихся и на то, что при удалении части элементов множества (предметов) их становится меньше, а при добавлении их становится больше. Например: «В коробке много карандашей, возьмем из нее несколько карандашей. В коробке осталось мало карандашей» или «Мы наклеили немного кругов на доску (учитель смачивает бумажные круги в тарелке с водой и быстро наклеивает на доску), приклеим (добавим) еще несколько кругов. Сколько стало кругов на доске? Больше или меньше стало кругов? Полейте цветы на одном окне. Много или мало цветов мы полили? Полейте еще цветы на других окнах. Мы полили много цветов».

На уроках, целью которых является уточнение и закрепление представлений *много, мало, немного, несколько*, учитель знакомит учащихся со словами *было, осталось, стало, всего, вместе*. Учащиеся наблюдают: если взять какое-то количество элементов из множества, то их останется меньше, а если добавить, прибавить, положить еще, соединить вместе элементы двух, трех множеств, то элементов станет больше. Наблюдения по увеличению элементов множеств, соединению их, удалению части элементов множеств должны быть организованы на каждом уроке в период пропедевтики. Далее учитель ставит вопрос, ответ на который ребенок может дать по представлению.

Большое внимание следует уделять сравнению множеств, пока не пересчитывая их элементов. Это возможно при овладении учащимися приемом установления между элементами множеств взаимно однозначного соответствия. Нужно создать такую ситуацию,

в которой
ответить
метов
(разница
шая, всего
Например
«Посуда»
вилки и ло
вилки, во
вилки? (М
(Тоже мн
ложек или
ответы уча
ложки. «А
Ответа нет.
взаимно од
полотне уст
кладет вилк
ка оказалась
или вилка?»
Надо отм
ответив на
вопрос или
вопросы необ
что ученик
Чтобы уч
пересчитыван
нений с дида
ские круги.
прос, каких к
мячей? Чего
тетрадей у ме
Чего меньше:
Дальше ид
Сначала ид
элементов и
«Чего боль
Как сделать,
сделать, чтобы
Необходим
1) Сделать
яблоко).
2) Сделать
Далее про
же, поровну,
стальных школь
ко при обязате
биями и дидакт

в которой учащиеся не смогут ответить на вопрос, где предметов больше, где меньше (разница в количестве небольшая, всего один-два предмета). Например, учитель из набора «Посуда» показывает учащимся вилки и ложки и говорит: «Вот вилки, вот ложки. Сколько вилок? (Много.) Сколько ложек? (Тоже много.) Чего больше:



Рис. 1

ложек или вилок? Как проверить?» Сначала учитель выслушивает ответы учащихся. Многие предлагают пересчитать отдельно вилки и ложки. «А как еще можно проверить?» — спрашивает учитель. Ответа нет. (Почти никто из ребят не знает приема установления взаимно однозначного соответствия.) Тогда учитель на наборном полотне устанавливает в один ряд ложки. Под каждой ложкой кладет вилку. «Под каждой ложкой положили по вилке, одна вилка оказалась лишней. Больше ложек или вилок? Меньше ложек или вилок?»

Надо отметить, что умственно отсталые школьники, правильно ответив на первый вопрос, не всегда могут ответить на второй вопрос или отвечают на него неправильно. Поэтому аналогичные вопросы необходимо ставить рядом чаще, не успокаиваясь на том, что ученик правильно отвечает на один из них.

Чтобы учащиеся овладели приемом сравнения множеств без пересчитывания, необходимо проводить как можно больше упражнений с дидактическим материалом, например: «Вот красные и синие круги. Расставь их так, чтобы можно было ответить на вопрос, каких кругов больше (меньше)» или «Хватит ли этим куклам мячей? Чего больше: мячей или кукол? Чего меньше? Больше тетрадей у меня или у всех учеников в классе? Как это проверить? Чего меньше: крючков на вешалке или пальто? Чего больше?»

Дальше идет уравнивание элементов двух предметных множеств.

Сначала следует брать множества с небольшим количеством элементов и разницей на единицу (рис. 1).

«Чего больше: яблок или груш? Чего меньше: яблок или груш? Как сделать, чтобы яблок было столько же, сколько груш? Как сделать, чтобы яблок и груш было поровну?»

Необходимо показать учащимся два способа:

1) Сделать яблок столько, сколько груш (отнять одно лишнее яблоко).

2) Сделать груш столько, сколько яблок (добавить одну грушу).

Далее проводится работа над закреплением понятий *столько же, поровну, одинаково*. Эти понятия трудны для умственно отсталых школьников, и сознательное овладение ими возможно только при обязательной работе каждого ученика с предметными пособиями и дидактическим материалом, например: «В классе за каждой

партой сидит по одному ученику. В нашем классе парт столько же, сколько учеников. Парт и учеников поровну (одинаково)». Учитель пользуется всеми этими терминами, приучая к ним учащихся. Он заставляет учеников повторять их, а потом пользоваться ими в своей речи: «Расставь блюда, поставь на них чашки. Что можно сказать о количестве чашек и блюдец?» (Чашек и блюдец поровну, чашек и блюдец одинаковое количество, чашек столько же, сколько блюдец.)

Понятия *столько же, поровну, одинаково* следует закрепить в играх «Картинное лото», «Картинное домино».

Следует сравнивать самые разнообразные предметы, как однородные, так и неоднородные, брать картинки не только с единичными предметами, но и с группой предметов, с различным их расположением.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

В пропедевтический период уроки должны быть организованы так, чтобы они способствовали пробуждению и привитию интереса к урокам математики. Поэтому форма организации занятий не должна быть однородной. Желательно, чтобы в этот период проводились экскурсии, во время которых учащимся представлялся бы широкий материал по сравнению предметов по величине, пространственному расположению, форме и т. д. Организуются экскурсии в школьные мастерские, на пришкольный участок, в парк, на строительство домов и т. д.

Какая-то часть урока математики может проводиться в комнатах для игр, физкультурном зале. В играх учащиеся могли бы закрепить полученные знания, а также использовать их на практике. На уроках следует создавать такие жизненные ситуации, в которых учащиеся показали бы и свою ориентировку в пространстве и умение различать предметы по величине. Желательна организация игр со строительным конструктором. Такие игры способствуют лучшей ориентации учащихся в пространстве.

При организации уроков необходимо помнить о тесной связи преподавания математики с жизнью. Материал, который подбирается для урока, должен иметь для ребенка жизненно практическое значение. Ученик должен понять, что знания, которые он получает на уроке, необходимы ему в игровой и практической деятельности, т. е. необходимы в повседневной жизни.

Уроки математики в этот период должны быть оснащены достаточным количеством наглядных пособий и дидактического материала. Надо использовать красочный дидактический материал, настенные таблицы, иллюстративные наборные полотна с набором трафаретов, изображающих фрукты, овощи, деревья, грибы, птиц, зверей и т. д., песочный ящик, разнообразные игрушки, особенно озвученные, наборы таких игр как картинное лото, домино, мо-

занка, строительные конструкторы и др., а также предметы реальной действительности: учебные принадлежности, фрукты, овощи, природный материал (учащиеся собирают его во время экскурсий).

Наглядность, чувственное восприятие и практическая деятельность детей являются основой осознанного усвоения знаний, лучшим средством развития мышления детей.

Учитывая неустойчивость внимания, быструю утомляемость, расторможенность и возбудимость одних детей, пассивность и инертность других, лучшие учителя вспомогательной школы наряду с использованием средств наглядности стараются разнообразить методы обучения. Ученик I класса вспомогательной школы не может долго слушать, наблюдать, рисовать, лепить, даже играть. Поэтому чередование методов обучения, смена одного вида деятельности другим во время урока повышает эффективность обучения.

В пропедевтический период на уроках математики учитель широко использует беседу, экскурсии, наблюдения, практические работы по обводке, раскрашиванию, штриховке, наклеиванию, аппликации, лепке и др., работу с учебником, дидактические и подвижные игры.

Первые уроки должны приносить каждому ребенку радость, быть интересными, материал их посильным для каждого ученика.

Основным принципом при организации учебных занятий в период пропедевтики должно быть сочетание фронтальной работы учителя со всем коллективом класса и самостоятельной работы учащихся на каждом уроке, осуществление дифференцированного подхода к учащимся с разным уровнем усвоения знаний, их общего развития.

В пропедевтический период учитель так строит урок, чтобы на нем выявлять знания учащихся, их готовность к обучению математике и одновременно уточнять и формировать их представления и понятия о признаках величины, пространственные и количественные представления.

Это возможно при условии тщательного планирования материала. Учитель ежедневно планирует, какие знания он должен проверить, какие знания дать, какие умения и навыки сформировать.

Приводим примерный план урока.

Т е м а у р о к а: «Формирование представлений о признаках величины: большой — маленький».

П л а н у р о к а

1. Выявление предела счета.

а) Посчитай от 1 и дальше.

б) Посчитай обратно.

в) Посчитай эти карандаши.

г) Считай обратно, убирая карандаши в коробку.

2. Формирование представлений о признаках величины: большой — маленький.

а) Выполнение практического задания в жизненной ситуации.

б) Формирование представлений большой — маленький при рассмотрении дидактического материала (пар предметов больших и маленьких).

Дифференциация картинок по признаку величины: отобрать влево картинки с изображением больших предметов, вправо — маленьких.

Обводка в тетрадах больших и маленьких кругов. Закрашивание большой и маленькой репы.

3. Закрепление представлений о величине предметов.

Лепка больших и маленьких шариков, яблок. Складывание больших шариков и яблок в большую коробку, а маленьких шариков и яблок — в маленькую коробку.

4. Игра «Угадай, в какой руке большой шарик».

Учитывая быструю утомляемость учащихся вспомогательной школы, невозможность удержать их внимание и работоспособность в течение 45 мин, по решению педагогического совета школы урок в пропедевтический период может быть сокращен до 30—35 мин. В оставшиеся от урока 10—15 мин учитель организует с учащимися подвижные игры на развитие количественных, пространственных и временных представлений, разучивает с учениками считалочки, песенки, связанные с движением, развитием чувства ритма, и т. д.

Большое внимание в пропедевтический период отводится работе с тетрадью по математике. Учитель показывает ее отличие от других тетрадей («Это тетрадь в клеточку»), рассказывает, как следует обращаться с этой тетрадью, прививает навыки бережного отношения к тетради, красивого расположения материала в ней.

Вначале учащиеся выполняют работу на тетрадных листочках. В этот период выявляются графические возможности детей. В качестве поощрения учитель постепенно переводит учащихся на работу в тетради.

В период пропедевтики дети должны научиться владеть карандашом и ручкой, различать горизонтальные и вертикальные линейки, точки их пересечения, клеточку в тетради по математике.

Возможные упражнения.

1) Поставить точку; поставить точку на линейке.

2) Поставить точки на пересечении линеек.

3) Поставить точку в середине клеточки; поставить точку в левом (правом) верхнем (нижнем) углу клеточки.

4) Поставить точки по образцу, данному на доске (рис. 2).

Важно научить детей проводить линии по линейкам тетради.

1) Провести линию от точки до точки (направление линий должно быть различным).

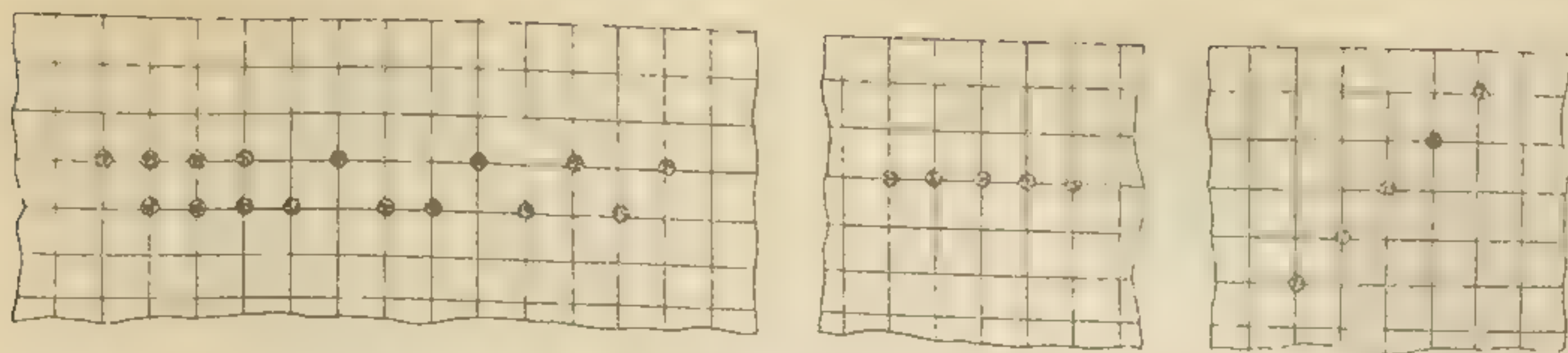


Рис. 2

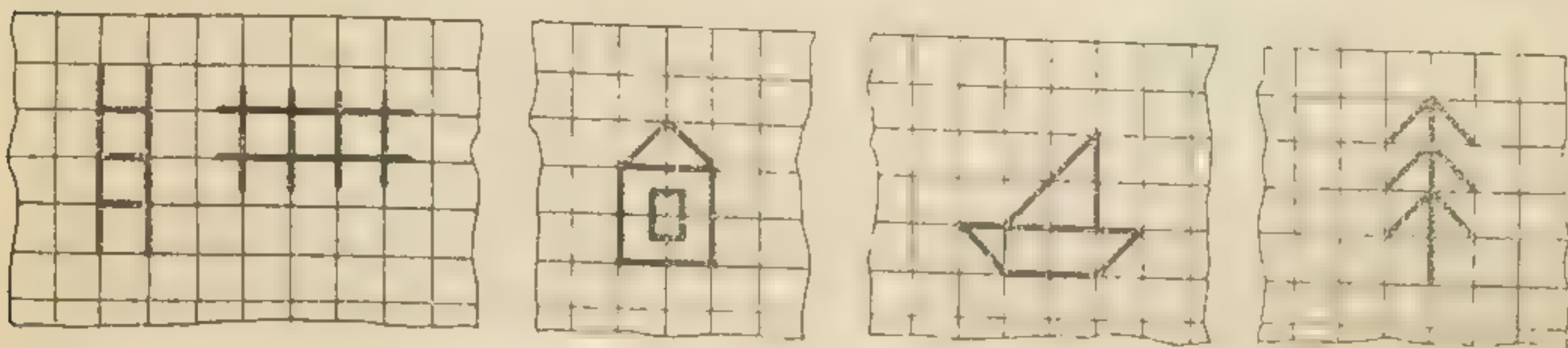


Рис. 3

2) Сначала по линиям обвести клеточку, а затем выполнить простейшие орнаменты. Поставить одну и много точек внутри клетки.

3) Провести линию внутри клеточки.

4) Сделать по образцу контурные рисунки по клеточкам (рис. 3).

Наряду с расстановкой точек и проведением прямых линий по линейкам в тетрадах необходимо уделить большое внимание обводке. С этой целью учитель подбирает шаблоны сначала круглые (круги, овалы), а потом и более усложненной формы (яблоко, груша, гриб). Шаблоны должны быть изготовлены из толстого картона (можно использовать елочные игрушки), пластмассы или дерева. С целью научить учащихся обводить внутренние контуры используются прорезные трафареты.

Помимо обводки, надо научить детей заполнять (затушевывать) контуры. Важно, чтобы учащиеся заполняли весь контур и не выходили за его пределы (рука при тушевке должна идти слева направо).

В пропедевтический период учащиеся учатся и штриховке, которая выполняется прямыми линиями в разных направлениях (горизонтальными, вертикальными, наклонными), а также кривыми (рис. 4). Они выполняют бордюры, которые позволяют отделить одну работу от другой, сделать расположение материала красивым.



Рис. 4

В этот период уделяется внимание работе с дидактическим материалом, с мозаикой, лепке (лепят счетный материал) — все это способствует развитию мелкой мускулатуры пальцев рук, точности движений. Развитию речи учащихся, умению их рассказывать о своей деятельности, точно отвечать на поставленные вопросы, задавать вопросы учителю и товарищам, выслушивать ответы на них, реагировать на эти ответы придается исключительно большое значение.

Разнообразие методов и приемов обучения, широкое использование наглядных пособий и дидактического материала в тесной связи с развитием познавательной деятельности учащихся и расширением их кругозора обеспечат успех в подготовке умственно отсталых школьников к изучению систематического курса математики.

Овладение величинными, пространственными и количественными представлениями и понятиями, предусмотренными программой по математике для вспомогательной школы, необходимыми навыками работы в коллективе учащихся класса позволит учителю доложить на педагогическом совете об окончании подготовительного периода и переходе к изучению систематического курса математики. На каждого ученика класса учитель составляет характеристику, в которой раскрывает состояние его знаний, умений по программе пропедевтического периода и состояние его математических знаний, моторно-двигательных возможностей. Эти данные позволяют правильно спланировать фронтальную работу по математике с классом, правильно осуществить дифференцированный и индивидуальный подход к учащимся с различной подготовкой к изучению систематического курса математики и разными способностями.

Глава 7

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПЕРВОГО ДЕСЯТКА

Числа первого десятка и действия с ними изучаются в течение всего года обучения. Учащиеся знакомятся с каждым числом первого десятка в отдельности. Изучается образование каждого числа, обозначение его цифрой, счет в пределах этого числа, соотношение предметного множества, числа и цифры, определяется место числа в натуральном ряду чисел, сравниваются числа по величине, изучается состав чисел и действия сложения и вычитания в пределах каждого числа, решаются простые арифметические задачи на нахождение суммы и остатка.

Сформировать понятие числа, счета и дать некоторые первоначальные представления о свойстве натурального ряда чисел у умственно отсталых первоклассников — задача чрезвычайно сложная. Ее решение возможно лишь при широком использовании

средств наглядности, учете индивидуальных возможностей каждого ребенка, его прошлого опыта, тех общих и индивидуальных трудностей, которые возникают у учащихся при изучении чисел первого десятка.

Конкретность мышления учащихся, слабость обобщения наблюдаемых явлений приводят к тому, что у умственно отсталых школьников очень медленно формируется обобщенное понятие числа и счета.

Учащиеся, пришедшие в I класс вспомогательной школы, как правило, знают названия количественных числительных в определенном порядке в разных пределах, но название числительных часто не совпадает с показом предметов: название числительных отстает или опережает показ предметов. Например, называют пять, а показывают шестой предмет или третий.

Умственно отсталые учащиеся I класса нередко отказываются считать или допускают много ошибок при счете предметов, которые ранее не использовались в их опыте в качестве объектов счета, особенно если объекты счета даны в непривычном для учащихся положении в пространстве или на плоскости (например, расположены вертикально, наклонно, вразброс).

Ученики не знают, откуда надо начать счет. Многие умственно отсталые ученики полагают, что считать предметы в горизонтальном ряду можно только слева направо. Если их просят пересчитать предметы справа налево, то они их не считают, а просто произносят все числа от 10 до 1. Это свидетельствует о стереотипно заученном ряде числительных без понимания сущности счета. Следствием этого является и неумение считать от любого заданного числа. Как правило, умственно отсталые ученики, если их не обучить вариантам счета, могут считать только от единицы.

Умственно отсталые учащиеся, пришедшие в I класс вспомогательной школы, затрудняются ответить на вопрос «Сколько?». Они каждый раз начинают пересчитывать предметы снова и снова, но не могут назвать результата счета.

Большие затруднения испытывают учащиеся при определении общего количества разнородных предметов. Они отдельно пересчитывают каждую группу однородных предметов, не объединяя их в общую совокупность. Даже различие по цвету и величине служит препятствием на пути объединения их в одну совокупность. В коробке лежат пуговицы, наперстки, крючки. «Сколько всего вещей в коробке?» — спрашивает учитель. Ученик откладывает отдельно пуговицы, крючки, наперстки, раскладывает предметы в три ряда (в каждом из рядов только однородные предметы), отдельно их пересчитывает, но на вопрос не отвечает. Это свидетельствует о том, что у ребенка еще не сформировано понятие числа и счета.

У большинства учащихся нет различия между количественным и порядковым счетом: в ответ на задание показать 5 предметов ученик показывает пятый по счету предмет.

ДЕСЯТКА

НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЧИСЕЛ ПЕРВОГО ДЕСЯТКА В I КЛАССЕ

1. Предметные пособия:

а) Предметы окружающей действительности: классная мебель, учебные принадлежности, природные материалы, фрукты, овощи, пуговицы, крючки, наперстки, игрушки (природный материал, пуговицы и другие мелкие предметы объединяются в цепочки, нашиваются на картон).

б) Специально изготовленные предметы для счета: палочки, арифметический ящик, счеты классные и индивидуальные, счетные подставки с вертикальными проволочками, рама с подвешенными на шнурах шариками (таких шнуров с шариками 10).

в) Геометрические фигуры.

г) Трафареты фруктов, овощей, грибов, зверей, птиц и т. д.

2. Иллюстративные пособия:

а) Набор предметных картинок с изображением овощей, фруктов, зверей, самолетов, машин.

б) Изображения множеств предметов от 1 до 10.

в) Картины с изображением как однородных, так и разнородных предметов, объединенных каким-нибудь сюжетом.

г) Таблица «Числовая лесенка».

д) Набор подвижных цифр и знаков (демонстрационные и индивидуальные), фланелевые и наждачные цифры.

е) Резиновые штампы цифр.

ж) Таблицы правильного начертания цифр.

з) Монетные кассы с набором монет в 1, 2, 3, 5, 10 коп.

Для демонстрации пособий используются песочный ящик, наборные полотна, демонстрационный стол, магнитные и фланелевые доски, экран и иллюстративные ленты с изображением объектов для счета.

Учитель вспомогательной школы должен постоянно помнить, что только демонстрация наглядных пособий не может обеспечить сознательного усвоения математических знаний. Необходимо использование материала в предметно-практической деятельности.

Изучение каждого числа первого десятка происходит в следующей последовательности.

На первом уроке дается понятие о числе и цифре. Цель этого урока — познакомить учащихся с образованием числа (путем присчитывания одной единицы к предшествующему числу), названием его, обозначением цифрой, научить писать цифру, показать место числа в числовом ряду, познакомить с соотношением количества элементов предметного множества, числа и цифры, рассмотреть количественные и порядковые отношения уже известного учащимся отрезка натурального ряда.

На втором уроке учащиеся закрепляют место данного числа в числовом ряду, получают понятие о втором способе образования предшествующего числа (путем отсчитывания одной единицы от

данного числа), отрабатывают счет в прямом и обратном порядке. Учащиеся упражняются в сравнении количества элементов предметных множеств и чисел, установлении отношений равенства и неравенства между множествами и числами (больше, меньше, равно).

На последующих уроках учащиеся знакомятся с отдельными числами и действиями сложения и вычитания в пределах данного числа, с составом этого числа из двух групп. Количество таких уроков зависит от величины изучаемого числа и состава класса.

Рассмотрим подробно каждый этап работы над любым из чисел первого десятка.

ОБРАЗОВАНИЕ ЧИСЛА

Покажем, например, образование числа 4. Учитель предлагает сосчитать множества предметов, состоящих из трех элементов (элементами множеств могут быть различные предметы: тетради, учебники, листья и т. д.). «Сколько здесь желтых листьев?» — спрашивает учитель, указывая на 3 листочка. Ученики пересчитывают и отвечают: «Здесь 3 листочка». — «С дерева упал еще один красный лист.» — «Исчитаем, сколько всего листьев стало.» — «Как получилось 4 листочка?» — «Сколько желтых листочков лежало?» — «Сколько упало красных листочков?» — «Сколько же стало листочков?» Затем рассматривается образование числа 4 на других пособиях (счетных подставках, счетах и т. д.). «Так как же получить число 4? К какому числу нужно прибавить единицу?» — этим вопросом учитель подводит учащихся на основе рассмотрения конкретных случаев образования числа 4 к обобщению: «Число 4 получится, если к трем прибавить 1». Такой вывод могут сделать самостоятельно не все ученики I класса, но некоторым он уже доступен. Затем учитель показывает, что если из четырех листочков «улетит» один листочек, то останется три листочка. Учащиеся убедились в новом способе образования числа 3.

При изучении числа 5 учитель знакомит учащихся и с образованием числа 4 вторым способом: вычитанием из числа 5 одной единицы.

К концу I класса учащиеся должны понимать, что каждое число первого десятка образуется из предшествующего путем прибавления одной единицы, а если из числа вычесть единицу, то получится предшествующее число.

Образование числа закрепляется различными упражнениями. Примерные виды заданий: «Отложите на счетах 3 красные косточки. Прибавьте столько желтых косточек, чтобы получилось 4. Наклейте или раскрасьте 3 синих круга и один красный. Сколько всего кругов получилось? Обведите 3 клеточки синим карандашом. Сколько клеточек надо еще обвести, чтобы их стало 4? Положите монету в 3 копейки. Сколько денег надо прибавить, чтобы получилось 4 копейки? Какую монету еще надо положить?»

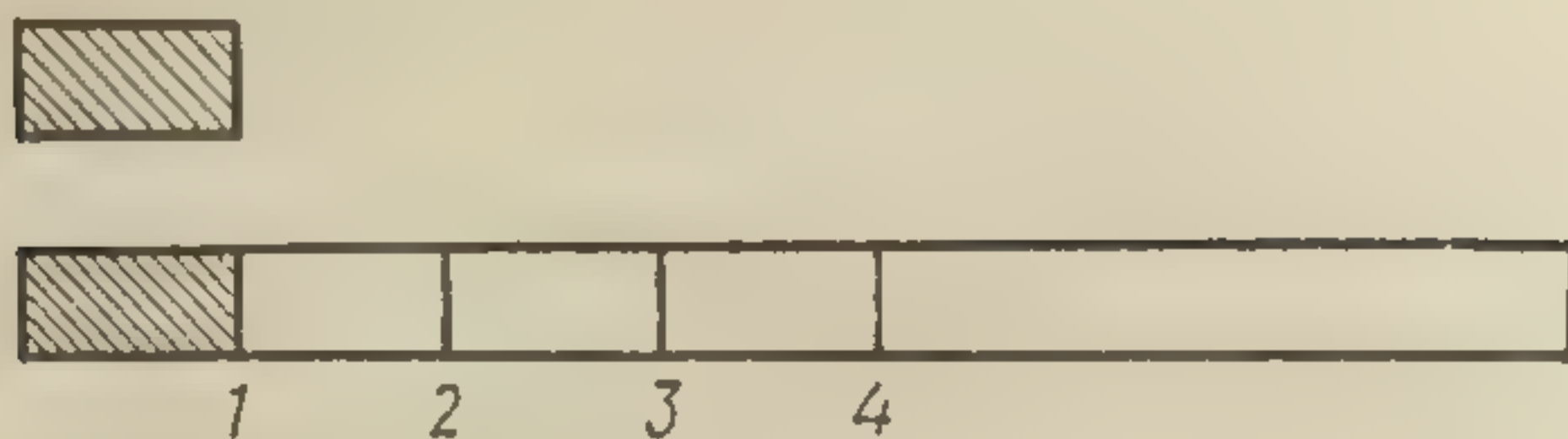


Рис. 5

Учитель раздает каждому по 3 шарика: «Сосчитайте шарики и вылепите еще столько шариков, чтобы их стало 4». Учащимся, которые сами не справляют-

ся с таким заданием, учитель оказывает помощь.

Далее учащиеся учатся считать элементы предметных множеств из 4 элементов.

Учащиеся вспомогательной школы должны понимать, что числа образуются не только в результате счета, но и в результате измерения. Поэтому при образовании чисел полезны и упражнения на укладывание мерки в полоске или отрезке и подсчет числа мерок (рис. 5).

ОБОЗНАЧЕНИЕ ЧИСЛА ЦИФРОЙ И ПИСЬМО ЦИФР

После знакомства с образованием числа учитель учит обозначать это число цифрой как печатной, так и рукописной. Цифра внимательно рассматривается, выделяются ее элементы, подыскиваются предметы, с которыми можно сравнить цифру. Это нужно для того, чтобы учащиеся лучше запомнили образ цифры, не смешивали его с другими образами цифр (например, цифра 8 — это две баранки; цифра 1 — палочка и крючок).

Учитель ставит цифру под соответствующим множеством предметов, под картинкой с изображением предметов, соответствующих по количеству данной цифре.

Далее надо обучить ребят письму цифр. Это довольно сложный процесс. В пропедевтический период учитель должен хорошо выяснить возможности и особенности написания цифр каждым учеником класса. Для учащихся, у которых процесс письма по тем или иным причинам затруднен, необходимо заранее приготовить дополнительные пособия (фанерные или пластмассовые цифры для обводки, лекала с прорезями, в которые можно вставить карандаш и писать цифры, обводя прорези).

Последовательность знакомства с написанием цифр:

- 1) Показ рукописного образца цифры.
- 2) Показ учителем письма цифры на доске (при этом обращается внимание на направление движения мела).
- 3) Обводка (пальцем, указкой) модели цифры.
- 4) Письмо цифры в воздухе.
- 5) Письмо цифры на доске несколькими учениками.
- 6) Письмо цифр в тетрадях по образцу. Предварительно учитель готовит тетрадь, в которой ученикам предстоит писать цифры. Для всех учащихся дается образец: записываются 2—3 цифры.

Для отдельных учащихся учитель пунктиром или тонкими линиями пишет цифры, а они лишь обводят их. Некоторым ученикам необходимо поставить лишь две-три опорные точки.

Если у ученика значительные нарушения моторики, мелкие движения пальцев рук затруднены, то они не смогут писать цифры в одну клеточку. Таким учащимся разрешается писать цифры в две клеточки, а то и крупнее (в клетках, специально разграфленных для этого учителем).

Учащимся, которые не ориентируются на странице тетради, не соблюдают строчек при написании цифр, необходимо выделять (проводить) строчки синим карандашом.

Отдельным учащимся доступна лишь обводка цифр по лекалу или трафаретам, письмо вместе с учителем.

Перед письмом цифр учащимся предлагается обвести цифры из наждачной бумаги или фланели, наклеенные на карточках. Ребенок водит пальцем по цифре, как бы вычерчивая ее, затем повторяет ее название. Письмо цифр сочетается с их проговариванием, а также счетом (написать одну, две, три, четыре цифры).

Учитель добивается от каждого ученика правильного, четкого написания цифр, что является залогом правильных вычислений при решении примеров и задач.

СООТНОШЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА, ЧИСЛА И ЦИФРЫ

Учащиеся вспомогательной школы вначале не связывают число с цифрой. Осознание такого соотношения требует многочисленных упражнений различного характера, например:

1) К заданному множеству предметов подобрать нужную цифру. Учитель говорит: «У мамы четверо детей. Она купила каждому ребенку по одному апельсину. Всего 4 апельсина. Покажите цифрой, сколько апельсинов купила мама. Проверим. Посчитаем вместе, хором и прикрепим цифру 4».

2) К цифре подобрать предметное множество. «Эта кукла не умеет говорить, но знает цифры. Смотрите, какую цифру она показала (3). Это она просит конфеты. Сколько конфет она просит? Дадим кукле 3 конфеты».

3) Игра «Найди нужные картинки». Ученики получают коробочки с набором картинок (5—6 картинок) и цифру. К цифре они должны подобрать все картинки с соответствующим числом предметов.

4) Игра «Каждой картинке цифру». Ученики получают набор картинок, на которых изображено различное число предметов (1, 2, 3, 4) и цифры. К каждой картинке ученик должен подобрать нужную цифру.

МЕСТО ЧИСЛА В ЧИСЛОВОМ РЯДУ

Работу следует начать с числовой лестницы. Одну ступеньку обозначаем числом 1, две ступеньки — числом 2, три ступеньки — числом 3, четыре ступеньки — числом 4. Дети «поднимаются» и «опускаются» по «лесенке» (ведут счет).

Затем определяется место числа в числовом ряду. Например, цифра 4 стоит после цифры 3, так как число 4 идет после числа 3 при счете. Учащиеся в своем наборном полотне находят цифру 4 и расставляют все известные им цифры по порядку, т. е. в порядке последовательности числового ряда. Учащиеся должны знать, что число 4 стоит после числа 3 и перед числом 5. «Соседи» числа 3 — числа 2 и 4. Между числами 3 и 5 стоит число 4. На этом этапе полезна работа с иллюстрацией чисел соответствующим количеством предметов.

Наряду с составлением числового ряда с опорой на предметное и иллюстративное его изображение все чаще следует воспроизводить ряд без опоры на наглядно-образное восприятие: записать числа по порядку от 1 до 4; записать числа от 4 до 1; заполнить числовой ряд 1 . 3 .; вставить пропущенные числа (или закрыть «форточки»); найти соседей числа $\square 2 \square$.

Учитель вспомогательной школы для закрепления последовательности числового ряда широко использует разнообразные игры, как дидактические, так и подвижные, занимательные упражнения. Особенно любят дети игры «Живые цифры», «Найди свое место», «Угадай, сколько здесь грибочков» и др.

СЧЕТ В ПРЯМОЙ И ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

Обучение счету в пределах данного числа происходит после знакомства учащихся с его образованием. Если учащиеся пришли в I класс вспомогательной школы, умея считать в пределах 10, то этот счет необходимо закреплять и совершенствовать.

Прежде всего учитель учит брать предмет в руку и откладывать его в сторону, затем отодвигать. Потом ученики считают, дотрагиваясь пальцем до каждого предмета, затем только показывают предметы, не дотрагиваясь до них. После этого они считают «глазками», т. е. только смотрят на предметы. Во всех этих упражнениях ученики считают вслух. И только тогда учитель просит пересчитать предметы про себя.

Каждый раз после пересчета предметов учитель задает вопрос: «Сколько?» Например: «Сколько здесь карандашей, посчитай». После пересчета учитель опять спрашивает: «Здесь 7 карандашей?» (Карандаши можно собрать в одну руку.)

Первые предметы, которые пересчитывают учащиеся, должны быть хорошо им известны, не надо отвлекать учащихся новизной, излишней красочностью. Все внимание должно быть сосредоточено на счете.

Для счета
однородные
лом. Учащие
купность мн
маленьких ш
ной окраски.
Наконец
ко деревьев (б
Счет ведет
вниз, снизу в
только называ
реьев», но и
предметов.
Когда учат
горизонтальном
предъявляя и
группе (вразбр
реотипности м
свой опыт сче
счете предметов
ные упражнения
ных в простран
учащихся навы
Учащиеся уч
единенные в ш
предмет при сче
предметов на к
может дотронуть
в руки). Счет по
Сначала дети
потом отсчитыва
ми — по 2, 5,
Счет в обрат
си должен быть
предметов, котор
пример: «Сосчита
дашей». «Уберем
Уберем еще 1 к
страбатывается
ствлеченно.
В период обуч
тивание предмет
пример: «Леня, с
у окна»; «Каждо
тетрадей нужно
ца, дай мне три
Усвоение сче
ответствующего

Для счета сначала выбирают одинаковые предметы. Затем берут однородные предметы, отличающиеся величиной, цветом, материалом. Учащиеся пересчитывают предметы, объединяя в одну совокупность множество синих и красных карандашей, больших и маленьких шаров, деревянных и пластмассовых палочек различной окраски.

Наконец, они пересчитывают и разнородные предметы: «Сколько деревьев (берез и елей) стоит в ряду?», «Сколько игрушек?»

Счет ведется как слева направо, так и справа налево, сверху вниз, снизу вверх. При пересчитывании важно, чтобы ученик не только называл результат счета: «Здесь 5 игрушек», «Стоят 7 деревьев», но и правильно показывал все множество сосчитанных предметов.

Когда учащиеся научились пересчитывать предметы в горизонтальном ряду, надо варьировать расположение предметов, предъявляя их в вертикальном, наклонном рядах, в сложной группе (вразброс). Это необходимо делать потому, что в силу стереотипности мышления первоклассники не могут использовать свой опыт счета горизонтально расположенных предметов при счете предметов, данных в ином положении. Только разнообразные упражнения в счете разных предметов, различно расположенных в пространстве и на плоскости помогают сформировать у учащихся навыки счета.

Учащиеся учатся считать отдельные предметы, предметы, объединенные в цепочки (ребенок может дотронуться, отодвинуть предмет при счете, но не может взять его в руки), изображения предметов на картинках, таблицах, числовых фигурах (ребенок может дотронуться до предметов, но не может отодвинуть их, взять в руки). Счет поэтому в двух последующих случаях более труден.

Сначала дети учатся присчитывать по одному предмету, а потом отсчитывать, затем считать и равными числовыми группами — по 2, 5, 3, 4.

Счет в обратном порядке более труден для учащихся, поэтому он должен быть связан с отсчитыванием сначала конкретных предметов, которые ученик мог бы взять в руки, отодвинуть. Например: «Сосчитаем карандаши». Ученик сосчитал: «Всего 5 карандашей». «Уберем один карандаш в коробку. Осталось 4 карандаша. Уберем еще 1 карандаш. Осталось 3 карандаша» и т. д. Затем отрабатывается обратный счет на цепочках, счетах и, наконец, отвлеченно.

В период обучения счету даются не только задания на пересчитывание предметов, но и задания практического характера, например: «Леня, сосчитай, сколько учеников в нашем классе сидит у окна»; «Каждому ученику нужно дать по одной тетради. Сколько тетрадей нужно отсчитать?»; «Отсчитай, Катя, 7 тетрадей»; «Алеша, дай мне три карандаша».

Усвоение счета, восприятие определенного количества и соответствующего числа значительно облегчается, если в упражне-

ния включаются различные анализаторы: зрительный, слуховой, осязательный. Можно пользоваться такими приемами: хлопать ладошками, звонить колокольчиком, постукивать о парту, ударять по клавишам пианино, прыгать, топать, ударять мячом об пол и т. д. При этом учитель постоянно указывает на число тех или иных движений, звуков, которые нужно произвести («Попрыгай на одной ноге 4 раза, похлопай ладошками 3 раза»), просит определить их количество («Сколько раз я ударила палочкой о стол? Сколько раз я дернула шнурок с шариком?»)

Нередко непривычность задания отвлекает ребенка своей новой формой, а быстрая отвлекаемость, неумение сосредоточить внимание на решении основной задачи приводит к тому, что ребенок забывает об основном задании: «Попрыгай 3 раза». Ученик прыгает и забывает о счете. «Хлопни 5 раз», — говорит учитель. Ученик хлопает, пока его не остановят. Чтобы избежать этого, учитель должен сосредоточить внимание ученика на второй части задания: «Сколько раз тебе нужно хлопнуть? Прыгай и считай вслух. Когда ты остановишься?»

Многokратная повторяемость подобных упражнений приводит к тому, что форма заданий не отвлекает учеников и внимание их сосредоточивается на счете.

Учащиеся выполняют практические задания: обводку, лепку, аппликацию, раскрашивание, связывая эту работу со счетом. Учитель просит обвести три кружка, раскрасить два гриба, 3 клеточки в тетради, наклеить три листочка дуба, вылепить четыре шарика.

Уроки математики должны быть тесно связаны с уроками ручного труда, рисования: учащиеся лепят большие и маленькие шарики, пересчитывают их, лепят грибы, овощи, фрукты и они становятся предметом счета на уроках математики.

Следует учить учащихся счету предметов и отвлеченному счету не только от единицы, но и от любого числа до заданного: «Посчитай от трех и дальше»; «Посчитай от четырех до восьми»; «Посчитай (обратно) от 10 до 5»; «Посчитай от 7 до 3»; «В корзине 5 яблок, клади туда еще яблоки и считай, сколько всего яблок будет в корзине»; «В корзине 5 яблок, отсчитай (возьми) 2 яблока. Сколько яблок останется в корзине?» (Отсчитывать надо так: «Там 5, возьму одно яблоко, осталось 4, возьму еще одно, осталось 3».)

Порядковый счет должен быть предметом внимания учителя на всех уроках математики. Обучение порядковому счету имеет большое значение для развития пространственных представлений, так как ученики знакомятся с порядковым отношением, местом предмета в ряду других: *перед, между, за, около* — это слова, которые указывают на пространственное положение предмета.

Начинать работу следует в подготовительный период. Лучше всего знакомство с этими понятиями проводить как бы исподволь, обращая внимание учащихся на отношения между предметами в окружающей среде: «Кто сидит рядом с тобой, Юра?»; «Кто сидит перед (за) тобой, Наташа?»; «К доске выйдут Саша и Миша. Соня,

встань
третий?
час мы
малыш
наем сче
вторая
Трудн
тельных
быть дос
может бы
зу, что о
может бы
Необхо
счета. На
ков и пос
доски», —
ков. «Ско
первым сл
по порядку
Учащиеся
тый — это
Очень в
ных по рода
но отстали
предметы, п
тельные раз
одна, две, тр
следует уде
среднего род
учащимися.

По мере
комит учащи
сел, но и уч
также други
читель пока
ение проход
руг, а в них
Почему? В к
углов? (Анал
свах.) Каку
оставим окол
ое число мен
ата на круга
Далее учит
и ниже

встань между ними. Ребята, кто стоит первым слева? Кто второй, третий? Кто стоит первым справа? Кто второй? Кто третий? Сейчас мы пойдем завтракать. Постройтесь в два ряда — девочки и мальчики. Пересчитайтесь по порядку сначала мальчики. Начинаем счет слева». «Первый, второй...» Девочки считают: «Первая, вторая, ...»

Трудности у учащихся вызывает изменение порядковых числительных по родам, поэтому закрепляющих это упражнений должно быть достаточно много. Учащиеся должны понять, что первым может быть предмет, расположенный слева, справа, сверху, снизу, что один и тот же предмет в зависимости от направления счета может быть и первым, и последним.

Необходима дифференциация порядкового и количественного счета. Например, учитель просит выйти к столу нескольких учеников и построиться в ряд. «Посчитаем, сколько учеников стоит у доски», — говорит учитель. Учащиеся хором считают: «5 учеников». «Сколько всего учеников? Покажите 5 учеников. Кто стоит первым слева в ряду? Который по счету Сережа? Пересчитайтесь по порядку номеров. Кто пятый в ряду? Покажите пятого ученика». Учащиеся должны понять, что 5 — это общее количество, а пятый — это один ученик, стоящий пятым по порядку.

Очень важно учащихся I класса учить изменению числительных по родам при счете предметов. Эта задача трудна для умственно отсталых учащихся. Поэтому полезно подбирать для счета предметы, при пересчете которых необходимо употреблять числительные разного рода: карандаш — один, два, три . . .; тетрадь — одна, две, три . . .; яблоко — одно, два, три . . . Особое внимание следует уделять счету предметов, обозначаемых числительными среднего рода, так как они чаще всего неправильно употребляются учащимися.

СРАВНЕНИЕ МНОЖЕСТВ И ЧИСЕЛ

По мере изучения чисел первого десятка учитель не только знакомит учащихся с местом данного числа в натуральном ряду чисел, но и учит сравнивать это число с числом, стоящим рядом, а также другими числами. Например, уже при изучении числа 2 учитель показывает учащимся, что 2 больше 1. Вначале это сравнение проходит на предметных множествах: «В верхнем ряду один круг, а в нижнем — два круга. Где кругов больше? Где меньше? Почему? В каком ряду лишний круг? В каком ряду не хватает кругов? (Аналогичные упражнения проводятся и на других множествах.) Какую цифру поставим около одного круга? Какую цифру поставим около двух кругов? Какое число больше: 2 или 1? Какое число меньше: 2 или 1? Почему 2 больше, чем 1? Покажи сначала на кругах, а потом на яблоках».

Далее учитель просит уравнивать количество кругов в верхнем и нижнем рядах: «Что нужно сделать, чтобы в верхнем ряду было

столько же кругов, сколько в нижнем?» (Добавить один круг.) «Что нужно сделать, чтобы в нижнем ряду кругов было столько же, сколько в верхнем?» (Убрать один лишний круг.)

Учащиеся работают в этот период в основном со множествами предметов, устанавливая взаимно однозначное соответствие между элементами множеств: они не только выясняют, где предметов больше (меньше), но и определяют, сколько лишних предметов в большем множестве и сколько их недостает в меньшем. Одновременно они сравнивают и числа, которые являются характеристикой этих множеств. Сначала сравниваются два рядом стоящих числа, например 3 и 4, а затем и любые два числа.

Например, сравниваются множества яблок и груш (яблок 3, а груш 4). Ученики раскладывают груши в ряд, а под каждой грушей кладут яблоко, т. е. устанавливают взаимно однозначное соответствие. Одна груша лишняя — груш больше. Одного яблока недостает — яблок меньше. Значит, 4 больше, чем 3, а 3 меньше, чем 4.

Полезны и такие вопросы:

«Сколько надо добавить яблок, чтобы их стало столько же, сколько груш?»

«Сколько надо отнять груш, чтобы их стало столько же, сколько яблок?»

«Сосчитаем, сколько тетрадей в стопке (7 тетрадей). Сколько нужно для них обложек?»

«Нарисуйте 4 кружочка. Возьмите столько же треугольников. Сколько треугольников надо взять?»

Затем учащиеся сравнивают числа, абстрагируясь от конкретных множеств: «Какое число больше: 5 или 6? Сколько лишних единиц в числе 6? Сколько их недостает в числе 5? Что нужно сделать, чтобы уравнять числа?»

Учащиеся должны хорошо усвоить, что все числа, предшествующие данному (те, которые стоят в числовом ряду перед данным числом, раньше его, ближе к началу числового ряда), меньше данного, а все последующие числа (те, которые стоят после данного в числовом ряду, дальше от начала) больше данного. Использование иллюстративной таблицы с изображением множеств и чисел, а также «числовой лестницы» поможет учащимся в сравнении чисел известного им отрезка числового ряда.

Для закрепления сравнения чисел могут быть использованы упражнения: «Сосчитай, сколько здесь синих шаров. Покажи цифрой», «Отсчитай красных шаров больше. Покажи, сколько красных шаров ты отсчитал», «Какое число больше (меньше)?», «Сколько лишних единиц в большем числе?» (Аналогичное упражнение с использованием понятий «столько же», «меньше».) Подобные упражнения можно проводить с хлопками, прыжками и т. д.: «Покажи число три», «Покажи числа, большие числа 3», «Покажи столько же пальчиков. Покажи пальчиков больше (меньше)».

Отноше
чисел («б
Число
отличаетс
дать тольк
обозначает
учащими
значные ч
записано
однозначн
как учащи
термины в
число и ц
Десять
зуюсь расс
на первой
второй про
первом стол
во втором с
(единиц) и

ОБУЧЕНИЮ

С арифмет
после изуче
сятка (кроме
читания в пр
изучаются па
Учащиеся
вычитания —
При изуче
сительными
выки, заучит
а также соста
поненты и ре
и вычитания)
В основе с
с предметным
Изучение сос
вспомогательн
либо вообще н
читания и вы
этих действий
Поэтому обуче
и вычитания н
ся операциями
ментов предмет

Отношения между числами записываются знаками отношения чисел («больше», «меньше», «равно»).

Число 10, которым заканчивается изучение первого десятка, отличается от ранее изученных чисел. Учащимся I класса можно дать только один способ образования этого числа: $9 + 1$. Число 10 обозначается не одной, а двумя цифрами 1 и 0, и уместно дать учащимся термины *однозначные числа* и *двузначное число*. Однозначные числа записываются одной цифрой. Двузначное число 10 записано двумя цифрами. Какой-либо четкой дифференциации однозначных и двузначных чисел провести при этом нельзя, так как учащиеся знают только одно двузначное число. Однако эти термины ввести следует. Необходимо при этом закрепить понятия *число* и *цифра*.

Десять единиц дети учатся объединять в один десяток, пользуясь рассыпными палочками и связкой палочек, 10 косточками на первой проволоке счетов и 1 косточкой (одним десятком) на второй проволоке; работая с абаксом, дети заменяют 10 кружков в первом столбце, обозначающем разряд единиц, одним кружком во втором столбце. Следует отдифференцировать понятия *десять (единиц)* и *один десяток*.

ОБУЧЕНИЕ СЛОЖЕНИЮ И ВЫЧИТАНИЮ В ПРЕДЕЛАХ 10

С арифметическими действиями учащиеся знакомятся сразу же после изучения числа 2. Изучение каждого из чисел первого десятка (кроме 1) завершается изучением действий сложения и вычитания в пределах этого числа. Действия сложения и вычитания изучаются параллельно.

Учащиеся знакомятся со знаками сложения — плюс (+), вычитания — минус (—) и знаком равенства — равно (=).

При изучении данной темы учащиеся должны овладеть вычислительными приемами, получить прочные вычислительные навыки, заучить результаты сложения и вычитания в пределах 10, а также состав чисел первого десятка, узнавать и показывать компоненты и результаты двух арифметических действий (сложения и вычитания) и понимать их названия в речи учителя.

В основе сложения и вычитания в пределах 10 лежат операции с предметными множествами и некоторые вычислительные приемы. Изучение состояния знаний учащихся, поступивших в I класс вспомогательной школы, показывает, что большинство из них либо вообще не имеют представления о действиях сложения и вычитания и вычислительных приемах, либо находят результаты этих действий путем операций над предметными множествами. Поэтому обучение учащихся арифметическим действиям сложения и вычитания необходимо начать с этапа овладения всеми учащимися операциями над множествами предметов: объединением элементов предметных множеств (при сложении) и удалением правильной

части множества (при вычитании). При этом операции над множествами соединяются со счетом: «К одной лампочке прибавить еще одну лампочку. Сколько получится лампочек?» Это записывается так: $1 + 1 = 2$. Учащиеся на партах прибавляют к одному предмету еще один предмет и пересчитывают результат.

Запись примеров идет на доске и в тетрадях. Учащиеся учатся читать пример: «К одному прибавить один, получится два». На этом же уроке учащиеся знакомятся с решением и записью примеров на вычитание. Пример читают так: «От двух отнять один, получится (останется) один».

После знакомства с числом 3 дети учатся решать примеры вида $2 + 1$, $1 + 2$, $3 - 1$, $3 - 2$. Чтобы решить пример $2 + 1$, надо отсчитать 2 предмета (2 красных круга), а потом отсчитать еще 1 предмет (зеленый круг), соединить их, пересчитать элементы объединенного (нового) множества (их 3) и записать ответ. Учитель обращает внимание учащихся на то, что когда прибавляют, то становится больше, чем было.

При вычитании ($3 - 2$) ученик должен отсчитать три предмета (3 круга), из этого множества отсчитать два, взять их (удалить), пересчитать оставшиеся элементы и записать ответ. Учитель обращает внимание на то, что когда вычитают, то становится меньше, чем было.

Одновременно на этом же этапе организуются наблюдения учащихся над некоторыми свойствами операций над множествами. Учитель показывает, что если к двум красным кругам прибавить один зеленый, то получится три круга. И наоборот, если к одному зеленому кругу прибавить два красных, тоже получится три круга. Учащиеся наблюдают переместительное свойство сложения. Учитель обращает внимание на перестановку групп предметов, чисел в примерах и неизменность при этом результата.

По мере овладения учащимися натуральной последовательностью чисел и свойством этого ряда (каждое число меньше следующего за ним на единицу и больше стоящего перед ним на единицу) нужно знакомить и с приемом сложения и вычитания, опирающимся на это свойство натурального ряда чисел. Дети учатся этим приемом прибавлять и вычитать единицу из числа, т. е. присчитывать и отсчитывать по 1.

Пособием для овладения этим приемом должен быть натуральный ряд чисел от 1 до числа, которое учащиеся изучают. (Числовой ряд постоянно должен находиться на наборном полотне в классе и на партах учащихся.) Например, надо решить пример: $3 + 1$. Учитель показывает цифру 3 в числовом ряду и просит найти число на 1 больше. Это следующее в числовом ряду число — 4, значит, $3 + 1 = 4$. Пример $3 - 1$ решается так: находим число 3, число на единицу меньше — это число, которое стоит перед числом 3, т. е. число 2. Значит, $3 - 1 = 2$. Учащиеся успешно пользуются табличкой числового ряда, которая помогает овладеть вычислительным приемом без опоры на конкретный материал.

Когда учащиеся научились прибавлять и вычитать по 1, надо учить их прибавлять по 2: к 4 прибавить 2. Ученик ставит палец на число 4 в числовом ряду, прибавляет 1, получилось 5, еще прибавляет 1, получилось 6. Палец ученика скользит по числовому ряду.

Переходным этапом от операций над конкретными множествами к действиям над числами является знакомство учащихся (при выполнении сложения и вычитания) с приемом присчитывания и отсчитывания нескольких единиц.

При использовании приема присчитывания учащиеся пересчитывают первое множество, запоминают это число, к нему по одному присчитывают элементы второго множества и сразу говорят сумму. Например: $2 + 2 = ?$ Учитель говорит: «Сосчитаем яблоки в корзине. Их 2. Нужно прибавить к ним еще 2 яблока. Узнаем, сколько всего яблок в корзине. Считать будем так: к двум прибавим еще 1, будет 3 и еще 1, будет 4. В корзине 4 яблока, значит, $2 + 2 = 4$. Проверим, что в корзине 4 яблока (пересчитаем)». Затем учащиеся не пересчитывают первое множество, а сразу называют число. В коробке 3 карандаша. Прибавим еще 2 карандаша. Считаем так: к трем прибавим 1, будет 4, прибавим еще 1, будет 5.

Когда учащиеся овладели приемом присчитывания, учитель знакомит их с приемом отсчитывания: $5 - 2 = ?$ На наборном полотне выставляются 5 кругов. Нужно отнять 2 круга. Отсчитываем 1, осталось 4, отсчитываем еще 1, осталось 3, значит, $5 - 2 = 3$.

Если приемом присчитывания ученики I класса овладевают довольно быстро, то приемом отсчитывания — немного медленнее. Особенно это относится к ученикам со значительной степенью умственной отсталости. Трудность состоит в том, что прием отсчитывания основан на хорошем знании обратного счета, а обратный счет для многих учащихся I класса труден. Кроме того, ученики плохо запоминают, сколько нужно отнять, сколько уже отняли, сколько еще надо отнять.

При изучении каждого числа первого десятка учащиеся получают представления и о составе этих чисел. Состав чисел усваивается учащимися при объединении двух предметных множеств, а также при разбиении множества на подмножества и пересчете их элементов. Например, при изучении числа 5 учащиеся отсчитывают 5 предметов и раскладывают их на две группы (два подмножества), пересчитывают их элементы и одновременно обозначают каждое подмножество соответствующей цифрой, затем меняют подмножества местами. На наборном полотне составляется таблица (рис. 6).

Разложение множества на два подмножества необходимо проводить на различном материале. Это поможет более быстрому запоминанию состава числа. Учащимся становится доступным выполнение упражнений вида

$$4 = 3 + \square$$

$$4 = \square + 1$$

$$4 = 2 + \square$$

$$4 = \square + \square$$

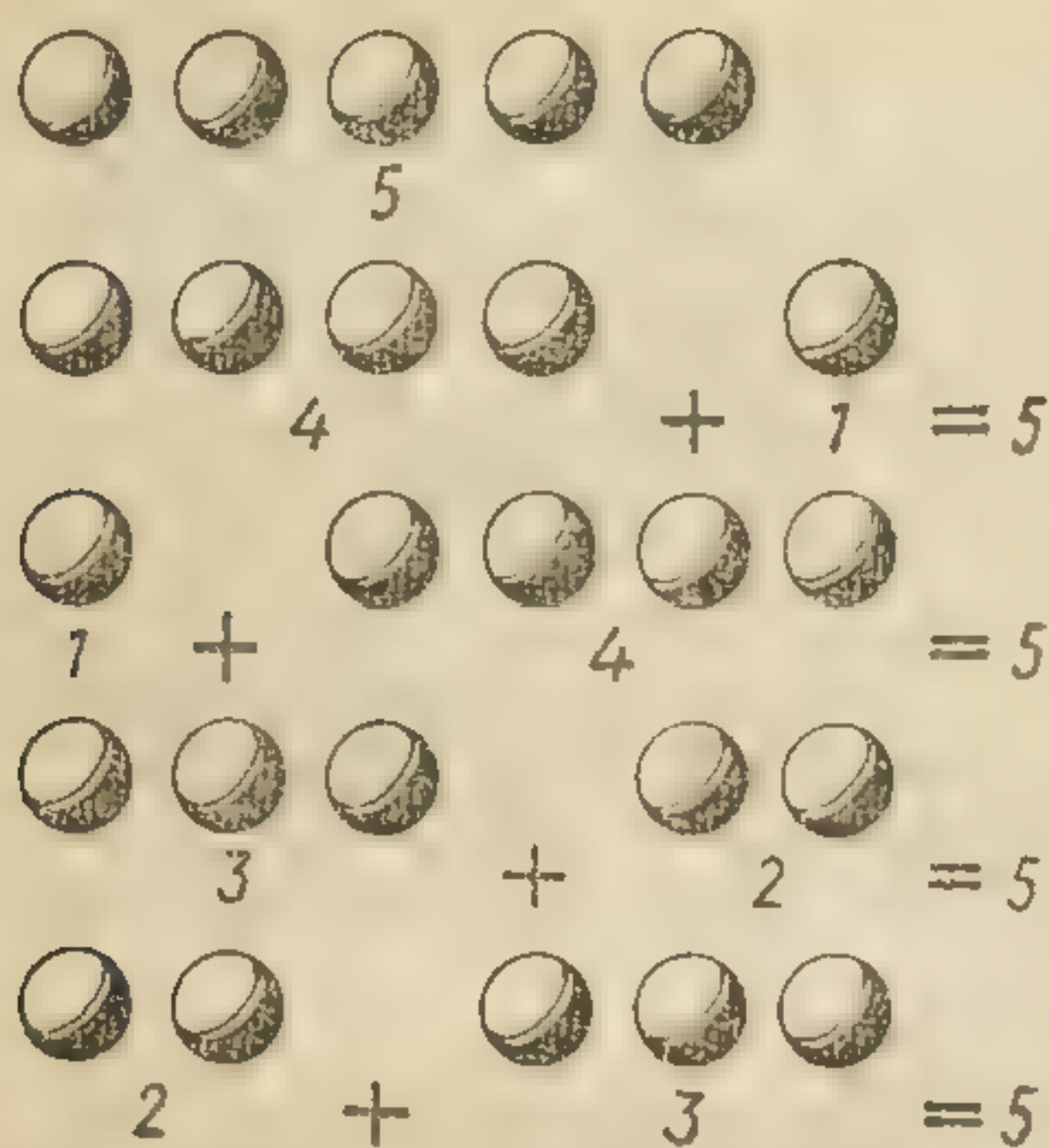


Рис. 6

При изучении состава числа в качестве дидактического материала необходимо использовать пальцы рук ребенка (это «пособие» всегда налицо). Надо научить ребенка любое число первого десятка представлять на пальцах и раскладывать на два подмножества с помощью пальцев. Например, число 5 — это 4 и 1, 3 и 2.

Для закрепления состава чисел наряду с пальцами надо использовать работу с косточками на первой проволоке счетов. Лучшему запоминанию состава чисел способствуют упражнения с частичным использованием предметных пособий и без них.

Вначале необходимо давать такие упражнения, в которых одно из слагаемых воспринимается детьми наглядно, а второе они отыскивают по представлению. Учитель говорит: «Сосчитайте, сколько грибов я поставлю на наборное полотно». Учитель выставляет грибочки, а ученики хором считают. (Всего 5 грибочков.) «Все закройте глазки, а я сорву несколько грибов. Сколько грибов осталось?» (Дети пересчитывают и говорят результат.) — «Осталось 3 гриба». — «Было 5 грибов. Осталось 3 гриба. Сколько грибов я сорвала?» Учащиеся отвечают. После этого учитель показывает 2 гриба.

Или учитель говорит: «У меня 7 кругов. Сосчитаем их хором. Я разложу их за спиной в две руки. Кто отгадает, как я разложила круги?» Учащиеся называют различные варианты состава числа 7. Кто-то из детей обязательно назовет тот вариант, который у учителя.

Важно научить детей при решении примеров на сложение и вычитание пользоваться приемом, опирающимся на знание состава чисел. Например, надо решить пример $3 + 5 = ?$ При этом рассуждения проводятся так: «Из 3 и 5 состоит число 8, значит, $3 + 5 = 8$ ». Пример: $8 - 3 = ?$ «Число 8 состоит из 3 и 5. Если от 8 отнять 3, то останется 5, значит, $8 - 3 = 5$ ». Пример: $8 - 5 = ?$ «8 состоит из 5 и 3. Если от 8 отнять 5, то останется 3. Значит, $8 - 5 = 3$ ». Пользоваться этим приемом могут успешно только те учащиеся, которые хорошо знают состав числа.

Важно систематически повторять с учащимися состав числа. Например, отсчитать 8 кубиков и разложить их на две части, а потом записать: $8 = 4 + 4$, $8 = 5 + 3$, $8 = 3 + 5$, $8 = 6 + 2$, $8 = 2 + 6$, $8 = 7 + 1$, $8 = 1 + 7$. К концу учебного года учащиеся должны хорошо знать (выучить наизусть) таблицу сложения чисел в пределах 10. Эту таблицу можно составить по по-

стоянному второму слагаемому или по постоянному первому слагаемому.

Очень полезны упражнения на решение четверок примеров на сложение и вычитание с одинаковыми числами: $6 + 3$, $3 + 6$, $9 - 3$, $9 - 6$.

Необходимо сопоставление примеров, определение их взаимосвязи, выявление признаков сходства и различия.

Умственно отсталые школьники с большим трудом улавливают связь между сложением и вычитанием. Понимание этой связи достигается только практически. Учитель начинает демонстрацию множеств предметов. К четырём красным кубикам присоединяется 3 зеленых кубика. Кубики пересчитываются. Записывается: $4 + 3 = 7$. Если из всех кубиков удалить зеленые кубики, останутся красные кубики. Записывается: $7 - 3 = 4$. Затем, наоборот, из всех кубиков удаляются красные, остаются зеленые. Записывается: $7 - 4 = 3$.

Необходимо чаще для отыскания ответа при вычитании отсылать учащихся к таблице сложения. Например, при решении примера $7 - 3$ учащиеся должны в таблице сложения отыскать пример $3 + 4 = 7$. Полезно решать сразу три примера $3 + 4$, $7 - 3$, $7 - 4$, сопоставляя их. По примеру на сложение $5 + 2 = 7$ учитель также учит детей составлять и решать два примера на вычитание с теми же числами: $7 - 2$, $7 - 5$.

Решение и сопоставление подобных примеров, а впоследствии и составление по одному примеру на сложение других трех, не только способствует осознанию взаимосвязи между действиями и запоминанию табличного сложения и вычитания, но и играет огромную корригирующую роль. Анализ, сравнение будят мысль ребенка, заставляют его сознательно подходить к выполнению действий. Надо помнить о том, что ученик I класса, как бы много подобных упражнений он ни выполнял, не вскроет заложенных в этих примерах зависимостей. Учитель своими заданиями по выделению признаков сходства, различия, организацией наблюдений над изменением компонентов действий способствует активизации мыслительной деятельности, преодолению косности и формализма в знаниях.

Уже в I классе при изучении чисел первого десятка важно обратить внимание учащихся на то, что складывать можно любые числа, а вычитать — только из большего числа меньшее, что решить пример вида $3 - 4$ нельзя. Если учитель не обратит внимание умственно отсталых школьников на это, то они допускают ошибки и при решении и при составлении примеров на вычитание: вычитают из меньшего числа большее, составляют примеры вида $5 - 7 = 2$.

При выполнении действий сложения и вычитания в пределах данного числа вводится решение примеров с отсутствующим компонентом. Его обозначают точками, рамками, знаками вопросов и т. д., например: $\square + 1 = 3$, $4 + \dots = 6$, $? - 2 = 4$, $6 - ? = 2$.

Знакомство с нулем проводится после изучения чисел в пределах 5. Подготовка ведется на предметных пособиях, потом на картинках и, наконец, на числах. Например, учащимся предлагается построиться у доски (вызываются 3 человека). «Сколько учеников стоит у доски?» — спрашивает учитель. — За парту сядет Надя. Сколько осталось?» (Осталось 2 ученика.) «За парту сядет Леня. Сколько учеников осталось?» (Остался 1 ученик.) «Сядет за парту Сережа. Сколько учеников осталось у доски?» (Не осталось ни одного ученика.) Учитель объясняет, что когда не осталось ни одного ученика, то можно сказать, что остался нуль учеников.

Запишем пример: $1 - 1 = 0$ (отсутствие предметов обозначают цифрой 0). Решаются еще примеры, когда разность равна 0.

Нуль сравнивается с единицей. Устанавливается, что нуль меньше единицы, а единица больше нуля, поэтому нуль должен стоять перед единицей. Однако учитель должен помнить, что нуль не относится к натуральным числам. Поэтому ряд натуральных чисел должен начинаться с единицы.

Вводить число нуль (0) в качестве вычитаемого, а потом и слагаемого следует на большом числе упражнений. Смысл действий с нулем будет лучше понят учащимися, если нуль в качестве вычитаемого и нуль в качестве слагаемого будет вводиться одновременно. Затем проводятся упражнения на дифференциацию примеров, в которых нуль будет слагаемым и вычитаемым.

Упражнения на дифференциацию должны включать все возможные сочетания, например: $1 - 1$, $2 - 2$, $5 - 5$; $1 - 0$, $2 - 0$, $3 - 0$; $1 + 0$, $0 + 3$, $0 + 0$ и т. д.

В I классе после знакомства с числами от 1 до 5 учитель использует в своей речи названия компонентов и результата действия сложения.

Закреплению действий сложения и вычитания способствуют: составление примеров с данным ответом на сложение и вычитание (например, $\square + \square = 6$, $\square - \square = 6$);

разложение любого числа на два слагаемых (например, $8 = \dots + \dots$, $10 = \dots + \dots$);

дополнение любого однозначного числа до данного числа или до 10.

Полезно показать учащимся и зависимость изменения суммы от изменения слагаемых, а также изменения остатка от изменения уменьшаемого:

$$1) \quad 2 + 1 = 3$$

$$3 + 1 = 4$$

$$4 + 1 = 5$$

$$2) \quad 5 + 1 = 6$$

$$4 + 1 = 5$$

$$3 + 1 = 4$$

$$3) \quad 4 - 1 = 3$$

$$3 - 1 = 2$$

$$2 - 1 = 1$$

Учитель I класса вспомогательной школы должен обращать внимание учащихся на то, что сумма всегда больше каждого из слагаемых (или равна ему), а остаток всегда меньше уменьшаемого (или равен ему). Уменьшаемое больше или равно вычитаемому, в противном случае вычитание произвести нельзя.

Примеры с тремя компонентами следует сопоставлять с примерами, имеющими два компонента, выявлять их различие. Учителю следует помнить о том, что умственно отсталые первоклассники примеры с тремя компонентами часто решают так же, как с двумя, т. е. выполняют одно действие и сразу записывают ответ, считая, что решение примера закончено, например: $4 + 2 - 3 = 6$. Предупреждению подобных ошибок способствует приучение учащихся к анализу полученного примера: «Прочитай пример. Какие действия надо выполнить в примере? Сколько действий?» Можно разрешить на первых порах писать результат первого действия над знаком действия, например: $5 + 4 - 2 = 7$. Это один из приемов самоконтроля, к которому следует приучать учащихся с I класса.

Уже с I класса ученики должны быть приучены к проверке правильности решения примеров.

Глава 8

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ НУМЕРАЦИИ, СЛОЖЕНИЯ И ВЫЧИТАНИЯ В ПРЕДЕЛАХ 20

Изучение нумерации и действий в пределах 20, т. е. второго концентрира, происходит во II классе вспомогательной школы.

Задачи второго концентрира можно сформулировать так:

- расширить понятие о числе;
- дать понятие о десятке как новой счетной единице;
- научить считать до 20, присчитывая и отсчитывая по единице, по десятку и равными числовыми группами (по 2, по 5, по 4);
- познакомить с десятичным составом числа;
- сформировать представление об однозначных и двузначных числах;
- научить обозначать числа от 11 до 20 цифрами;
- дать понятие о принципе поместного значения цифр;
- научить складывать и вычитать в пределах 20;
- дать понятие о новых действиях: умножении и делении;
- познакомить с табличным умножением и делением в пределах 20.

Наблюдения показывают, что к моменту изучения чисел второго десятка большинство учащихся умеют считать до 20. Однако счет этот несовершенен, за рядом произносимых числительных, даже если они и называются по порядку, не стоит подлинное понимание числа и числового ряда. Нередко наблюдаются недостаточно прочные знания числового ряда: сегодня ученик может дать безошибочный счет, а завтра допустит несколько ошибок. Не всегда правильное название числительных в порядке последовательности числового ряда совпадает с правильным пересчетом предметов, т. е. учащиеся допускают те же ошибки, что и при изучении чисел

первого десятка. Часто искажают в речи числительное шестнадцать, смешивают названия числительных семнадцать и восемнадцать.

Особенно трудно учащиеся вспомогательной школы усваивают письменную нумерацию в пределах 20. Они долго не усваивают поместное значение цифр в числе, многих затрудняет чтение чисел. Встречаются ученики, которые считают, что число 11 — это две единицы, стоящие рядом, число 12 они записывают как 21 и т. д.

Поэтому изучению нумерации чисел в пределах 20 следует уделять большое внимание, не обольщаться умением детей по порядку произносить числительные от 1 до 20. Необходимо довести до сознания каждого умственно отсталого ребенка конкретный смысл каждого числа, его место в натуральном ряду чисел, десятичный состав, особенности письменного обозначения каждого числа и всех чисел второго десятка, поместное значение цифры в числе. Для этого требуется тщательно продуманная система изучения нумерации, постоянная опора на средства наглядности, использование слуховых, зрительных, кинестетических анализаторов, систематическая работа над этой темой в течение всего года, постоянное внимание учителя к практическому использованию знаний в повседневной жизни.

ОБУЧЕНИЕ НУМЕРАЦИИ В ПРЕДЕЛАХ 20

При изучении чисел второго десятка следует использовать все те пособия, которые использовались при изучении чисел первого десятка, но число предметов и их изображений должно быть увеличено до 20. При подборе или изготовлении специальных пособий надо помнить, что на них необходимо показать десятичный состав чисел второго десятка, поэтому десяток и единицы должны быть ярко выделены.

К таким пособиям относятся: 20 палочек (10 палочек рассыпанных и 10, связанных в пучок, т. е. 1 десяток); 20 кубиков и 2 бруска из 10 кубиков; 20 квадратов и 2 полосы по 10 квадратов; линейка длиной 20 см, две картонные полосы длиной по 10 см каждая, разделенные на 10 равных частей; монетная касса; счеты классные и индивидуальные; абак классные и индивидуальные; разрядная таблица с разрядами единиц и десятков; цифровая касса; таблица с числами от 1 до 20, записанными в один и два ряда; таблицы для счета равными числовыми группами по 2, 3, 4, 5; таблица с числами от 1 до 20 с изображением четных и нечетных чисел разным цветом; набор табличек (10 штук) с числом 10 для составления и разложения чисел (на десятки и единицы) от 11 до 20; таблички с числом 20.

Основой в понимании нумерации чисел второго десятка является выделение десятка и ясное представление, что десяток — это десять единиц и в то же время это новая единица счета, которой можно считать так же, как единицами, добавляя к числам один,

два и т. д. из
два десятка.
Работа на
нескольких э
чисел второго
десятку неск
двух десятков
зование чисел
шему числу од
одной единицы
Вначале по
зование десятк
пересчитывают
ко здесь палоч
1 десяток пал
десятке 10 пал
Учитель, оп
десятками в ма
ответить, что де
Учитель просит
10 отдельных п
чтобы получил
развязать пучок
Образование
показывается и
кругов на абак
ряде десятков, с
т. е. и заменя
это 1 десяток.
Например, чертя
длину каждого
Понятие «10»
усваивается мед
ных пособиях по
ложению десятк
это понятие и д
Важно диффе
десяток». Десято
взять единицу, и
чтобы из 1 деся
10 единицами и
ет, что в этом ч
Образование
ных пособиях: п
и квадратах, аб
Учитель пред
ком, а затем спр
ков. Учащиеся о
4 Заказ 453

два и т. д. название этой счетной единицы, например один десяток, два десятка.

Работа над нумерацией чисел в пределах 20 складывается из нескольких этапов: 1) образование одного десятка; 2) образование чисел второго десятка от 11 до 19 путем присчитывания к одному десятку нескольких единиц; 3) образование числа двадцать из двух десятков; 4) письменная нумерация чисел от 11 до 20; 5) образование чисел второго десятка путем присчитывания к предыдущему числу одной единицы и отсчитывания от последующего числа одной единицы. Счет в пределах 20.

Вначале повторяется счет в пределах 10 и показывается образование десятка (учитель показывает палочки, учащиеся хором их пересчитывают). Когда получается 10, учитель спрашивает: «Сколько здесь палочек? (10 палочек.) Свяжем 10 палочек в пучок. Это 1 десяток палочек. Сколько палочек в одном десятке? (В одном десятке 10 палочек.) Отсчитайте все 10 палочек и свяжите в пучок».

Учитель, опираясь на опыт учеников, спрашивает, что считают десятками в магазине, дома, на рынке. Некоторые ученики могут ответить, что десятками считают яйца, яблоки, цветы, грибы и т. д. Учитель просит показать 1 десяток палочек, отсчитать и показать 10 отдельных палочек, спрашивает, сколько палочек надо взять, чтобы получился один десяток, сколько палочек получится, если развязать пучок, — 1 десяток.

Образование одного десятка из десяти рассыпных предметов показывается и на других пособиях. Учащиеся откладывают 10 кругов на абаке и заменяют одним кругом, который стоит в ряду десятков, откладывают на нижней проволоке счетов 10 косточек и заменяют одной косточкой на второй проволоке снизу — это 1 десяток. Наоборот, один десяток заменяют 10 единицами. Например, чертят отрезок в 10 см, а затем отмечают черточкой длину каждого сантиметра (делят отрезок на 10 равных частей).

Понятие «10 единиц — это 1 десяток» — умственно отсталыми усваивается медленно. Поэтому практические действия на предметных пособиях по образованию десятка из единиц и, наоборот, разложению десятка на 10 единиц помогают постепенно формировать это понятие и должны продолжаться в течение многих уроков.

Важно дифференцировать понятия «десять единиц» и «один десяток». Десяток — это целое, единое. Чтобы из одного десятка взять единицу, надо раздробить десяток на 10 единиц. Например, чтобы из 1 десятка вычесть 1 единицу, надо заменить 1 десяток 10 единицами и только тогда вычитать. Нуль в числе 10 показывает, что в этом числе нет единиц.

Образование чисел второго десятка можно показать на различных пособиях: пучках и палочках, брусках и кубиках, полосках и квадратах, абаке и т. д.

Учитель предлагает отсчитать 10 кубиков, заменить их бруском, а затем спрашивает, как можно назвать по-другому 10 кубиков. Учащиеся отвечают: «1 десяток кубиков».

На брусок (десяток) кладется еще один кубик. Получилось новое число. Оно состоит из десятка (бруска) и еще одной единицы (кубика). Это число 11. Надо произнести несколько раз по слогам это число: один-на-дцать. Объяснить, что оно обозначает один на десять, и еще раз показать, что один положили на десяток. Далее на десяток кладут 2 кубика. Получили число двенадцать. Двенадцать — это десяток (показ) и две единицы (показ). Один десяток (один брусок) и три единицы (три кубика) — это число три-на-дцать (три на десять) и т. д. Учащиеся образуют все числа до 19.

Последнее число — двадцать — образуется, как и все предыдущие, путем прибавления еще одного кубика к 19 кубикам, но на бруске окажется 10 кубиков. Учитель спрашивает: «Чем можно заменить 10 кубиков?» Дети 10 кубиков заменяют одним бруском. Получилось два бруска, т. е. два десятка — это число двадцать. Если взять один десяток и прибавить еще один десяток, то получится два десятка, или 20. 2 десятка откладываем на счетах (вторая проволока счетов).

Следует заметить, что не в каждом классе учащиеся могут работать одновременно с учителем с кубиками или полосками. Некоторые дети нуждаются сначала в наблюдении деятельности учителя, и только потом один из учеников повторяет то, что делал учитель, а все остальные работают со своим дидактическим материалом.

Следующим этапом в работе над числами второго десятка является счет до 20. Учащиеся должны запомнить названия числительных в порядке числового ряда, считать предметы, их изображения, звуки, прыжки, удары мяча, сами отхлопывать или ударять заданное число раз, отсчитывать заданное число предметов в пределах 20, образовывать из данного числа предыдущее и последующее, считать от 1, а также к десятку присчитывать единицы. Счет ведется на различных пособиях, в том числе на абаке и на счетах, на данном этапе счет ведется путем присчитывания и отсчитывания по единице. Учащиеся должны закрепить полученное при изучении первого десятка представление о том, что если к данному числу прибавить единицу, то получится последующее число, если от него отнять единицу, получится предыдущее число.

Одновременно закрепляется десятичный состав чисел, т. е. умение составить число из десятка и единиц и разложить число на десяток и единицы. Это является подготовкой к изучению письменной нумерации.

Здесь могут быть предложены такие упражнения:

1) Взять брусок и 3 кубика. Какое число составили? Сколько в этом числе единиц, сколько десятков?

2) Взять один десяток палочек и одну палочку. Сколько всего палочек? В числе одиннадцать сколько десятков и сколько единиц?

3) Отложить на абаке (счетах) число 15. Сколько в этом числе единиц, сколько десятков?

4) Положить монетку в 10 коп. (гривенник) и еще 4 коп. Сколько всего денег?

Десятки	Единицы	Десятки	Единицы
●		●	●
●			●
			●
			●
			●
			●
			●
			●
			●
			●

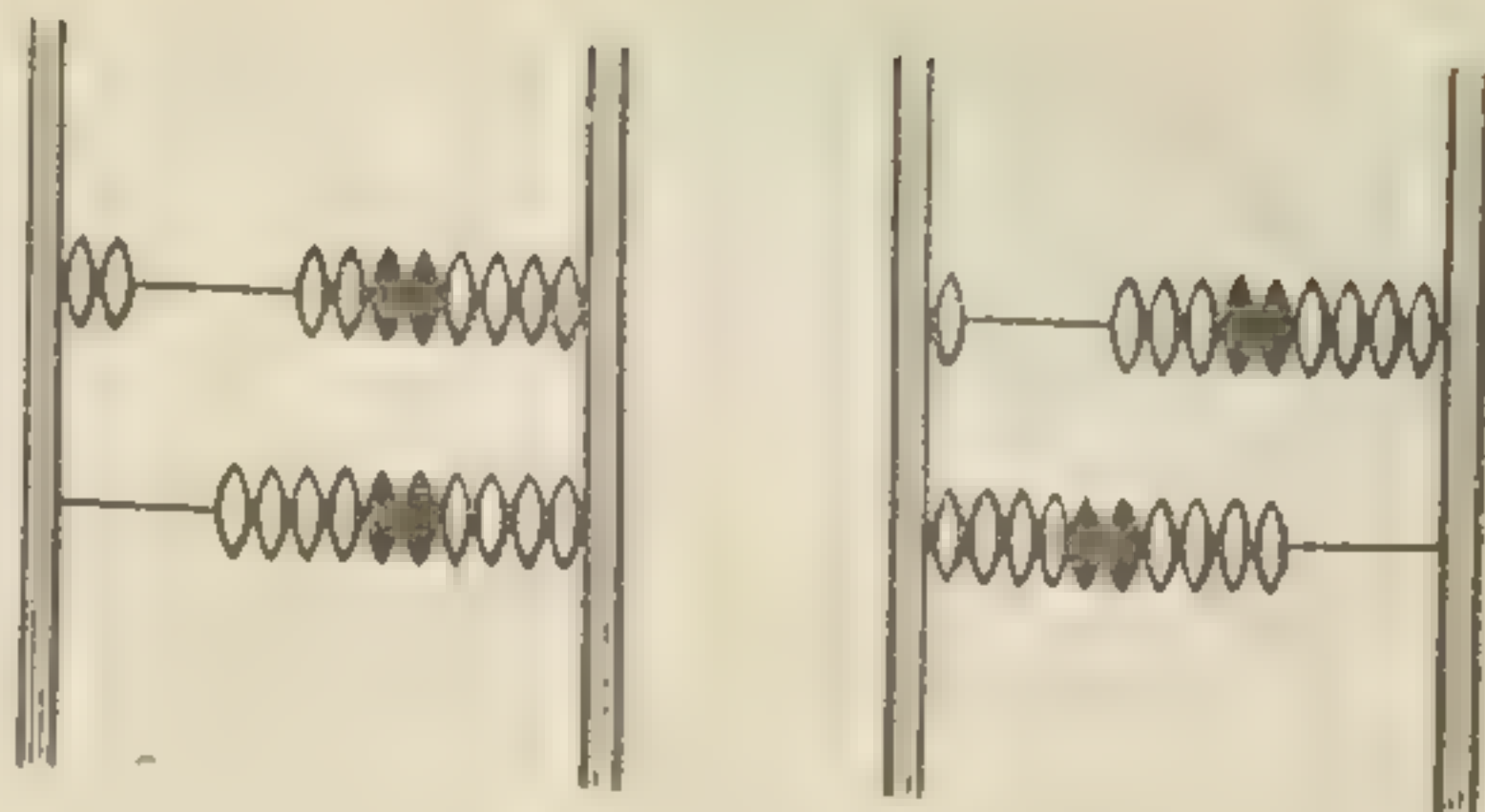


Рис. 7

5) Взять два десятка палочек. Сколько всего палочек взяли? Отложить число двадцать на счетах, на абаке (рис. 7). (Отложить число 20 на абаке и счетах учащиеся должны уметь 2 способами.)

На первоначальное знакомство с устной нумерацией обычно необходимо 3—5 уроков. За это время учащиеся должны познакомиться с образованием чисел 11—20, научиться считать в пределах 20 по единице в прямом и обратном порядке, понимать десятичный состав чисел 11—20 (при наличии соответствующих наглядных средств). В этом случае можно считать, что учащиеся готовы к знакомству с письменной нумерацией.

ИЗУЧЕНИЕ ПИСЬМЕННОЙ НУМЕРАЦИИ

Незаменимым пособием при изучении письменной нумерации является абак. На абаке учащиеся видят состав числа, место единиц и десятков. Учитывая, что умственно отсталые школьники долго не запоминают место единиц и десятков в числе, меняют их местами, следует писать единицы одним цветом, а десятки — другим, в соответствующие цвета окрашивать и круги абак, обозначающие десятки и единицы. Нередко можно встретиться и с такими ошибками, когда учащиеся счет разрядов ведут не справа налево, а слева направо, например число 12 записывают как 21. Поэтому на абак полезно обозначить место единиц цифрой 1, а место десятков цифрой 2 (рис. 8).

2	1
Десятки	Единицы
●	●
·	·
·	·
·	·
·	·
·	·
·	·
·	·
·	·
·	·
1	2

Рис. 8

Обозначение чисел второго десятка цифрами сопровождается анализом этих чисел. «Число одиннадцать показать на палочках, отложить на абак. Сколько в этом числе единиц?



Рис. 9

Сколько в нем десятков? Под единицами поставим цифру 1 синего цвета. Синим цветом будем обозначать единицы. Под десятками поставим цифру 1 красного цвета. Красным цветом будем обозначать десятки. После какого числа в числовом ряду идет число 11? Запишем это число в числовой ряд после числа 10. Таким же образом учитель объясняет запись всех чисел до 19. Каждое число записывается в числовой ряд. Число 20 — это 2 десятка, цифра 0 показывает, что в нем нет отдельных единиц.

Наряду с абаком можно использовать любое другое пособие, с помощью которого учитель показывает образование чисел второго десятка, а с записью чисел можно знакомить учащихся с помощью таблички с числом 10, замещая нуль различным числом единиц. Таблички с числом 10 сделаны так, что цифра 1 и цифра 0 выдвигаются, а на их место можно поставить другую цифру. «В числе десять, — объясняет учитель, — один десяток, а число единиц равно нулю. В числе тринадцать 1 десяток и 3 единицы. 1 десяток остается, а вместо нуля поставим цифру 3. Это число 13». Цифры, обозначающие единицы и десятки, пишутся 2-мя цветами (рис. 9).

Учащиеся должны уметь записывать числа по порядку от 1 до 20, от 11 до 20, записывать их под диктовку учителя, но не по порядку. Надо обязательно обратить внимание учащихся (сами они не смогут заметить этой закономерности), что все числа 11—19 имеют один десяток на втором месте.

Таблицы чисел от 1 до 20, записанные в два ряда, позволят наглядно сопоставить все числа первого и второго десятка, подметить сходство и различие в записи и чтении этих чисел.

Цифры, обозначающие единицы, могут быть записаны одним цветом, а десятки — другим.

На этой же таблице удобно показать, что числа 1—9 записаны одной цифрой — одним знаком, поэтому они называются *однозначными*, а числа 10—20 записаны двумя цифрами (знаками), поэтому они называются *двузначными*. Учитель просит определить на слух и обозначить двузначное число, а также назвать самое маленькое, самое большое однозначное число, самое маленькое двузначное число, которое они знают. Тем учащимся, которые смешивают место десятков и единиц в числе, необходимо разрешить эти числа записывать и в тетради цветными карандашами или шариковой ручкой в два цвета, а на доске писать их цветными мелками.

Продолжая работу над нумерацией, следует проводить упражнения на установление соотношения между предметным множеством, числом и его обозначением цифрами. Например, учитель

вызывает к доске
до 15: одному
на счетах. четве
шестому — най
Проводится
вило: все числ
13, меньше его
данного числа.
Числа второ
ется, какое числ
шем числе и ско
Необходимы
расставить знак
числами 7 ...
Для закрепле
чисел проводятся
и нахождение со
шего к большему
большого однозна
значного чисел
На протяжении
креплять навыки
1, но и от любого
до 19) как в пря
от 20 до 10, от 18
вать не только по
предметов, числов
Большое внима
уделяется порядк
на вопросы: «В к
стоит Миша? Пер
После того как
десятка цифрами,
десятичному соста
значные числа рас
ются из десятков
 $13 = 10 + 3$; $10 +$
Полезны и таки
та 15 вычесть все
В связи с изуче
и вычитание, реше
рального ряда чис
состава чисел ($10 -$
Полезно при р
второго десятка:

вызывает к доске несколько учеников и дает задание показать число 15: одному — на палочках, другому — на абаке, третьему — на счетах, четвертому — на линейке, пятому — записать на доске, шестому — найти в числовом ряду.

Проводится сравнение чисел. Учащиеся должны усвоить, правило: все числа, стоящие в числовом ряду слева от данного числа, меньше его, а все числа, стоящие в числовом ряду справа от данного числа, больше его.

Числа второго десятка сравниваются по величине: определяется, какое число больше (меньше), сколько лишних единиц в большем числе и сколько их недостает в меньшем числе.

Необходимы задания, в которых бы учащиеся могли правильно расставить знаки соотношения $>$, $<$, $=$. Например: «Вставь между числами 7 ... 17, 14 ... 12, 11 ... 11 нужный знак $>$, $<$, $=$ ».

Для закрепления знаний о месте числа в натуральном ряду чисел проводятся упражнения на нахождение пропущенных чисел и нахождение соседних чисел, запись чисел по порядку от меньшего к большему или от большего к меньшему, определение наименьшего однозначного числа и наименьшего однозначного и двузначного чисел и т. д.

На протяжении работы над вторым десятком необходимо закреплять навыки сознательного счета. Счет ведется не только от 1, но и от любого заданного числа («Считай от 7 до 20. Считай от 9 до 19») как в прямом, так и в обратном порядке («Считай обратно от 20 до 10, от 18 до 6»). Учащиеся учатся присчитывать и отсчитывать не только по 1, но и по 2, 3, 4, 5, сначала опираясь на группы предметов, числовые фигуры, а потом и без опоры на них.

Большое внимание, как и при изучении чисел первого десятка, уделяется порядковому счету. Учащиеся должны уметь отвечать на вопросы: «В каком ряду ты сидишь? В каком ряду слева стоит Миша? Пересчитайтесь по порядку».

После того как учащиеся научились обозначать числа второго десятка цифрами, надо продолжить работу над анализом чисел по десятичному составу не только на пособиях, но и без них. Двузначные числа раскладываются на десятки и единицы и составляются из десятков и единиц: $13 = 1 \text{ дес. } 3 \text{ ед.}$; $1 \text{ дес. } 3 \text{ ед.} = 13$; $13 = 10 + 3$; $10 + 3 = 13$.

Полезны и такие задания: «Какое число получится, если из числа 15 вычесть все единицы; 1 десяток?»

В связи с изучением нумерации вводятся примеры на сложение и вычитание, решение которых основано и на знании свойств натурального ряда чисел ($12 + 1$, $14 - 1$), и на знании десятичного состава чисел ($10 + 5$, $15 - 5$, $15 - 10$).

Полезно при решении примеров сопоставить числа первого и второго десятка:

$$\begin{array}{l} 2 + 1 = 3 \\ 12 + 1 = 13 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3 - 1 = 2 \\ 13 - 1 = 12 \end{array}$$

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ В ПРЕДЕЛАХ 20

Овладение вычислительными приемами сложения и вычитания в пределах 20 основано на хорошем знании сложения и вычитания в пределах 10, знании нумерации и состава чисел в пределах 20.

При изучении действий сложения и вычитания в пределах 20, как и при изучении соответствующих действий в пределах 10, большое значение имеют наглядность и практическая деятельность с пособиями самих учащихся. Поэтому все виды наглядных пособий, используемых при изучении нумерации, найдут применение и при изучении арифметических действий.

Однако по сравнению с изучением действий в пределах 10 большее внимание уделяется использованию условно-предметных пособий: брусков и кубиков арифметического ящика, абакон, счетов.

Действия сложения и вычитания целесообразнее изучать параллельно, т. е. после знакомства с определенным видом примеров на сложение, изучать соответствующий вид примеров на вычитание в сопоставлении со сложением, например: $10 + 7$, $17 - 7$ и $17 - 10$. Учитель должен постоянно обращать внимание на взаимосвязь этих действий.

Во II классе учащиеся должны знать название компонентов действий сложения и вычитания:

$$10 + 7 = 17$$

слагаемое слагаемое сумма

$$17 - 7 = 10$$

уменьшаемое вычитаемое разность

Покажем последовательность и приемы изучения сложения и вычитания в пределах 20.

I. Примеры на сложение и вычитание, решение которых основано на знаниях десятичного состава числа ($10 + 3$, $13 - 3$, $13 - 10$) и нумерации чисел в пределах 20 ($16 + 1$, $17 - 1$), вводятся, как указано выше, при изучении нумерации.

При решении этих примеров закрепляется взаимосвязь сложения и вычитания, переместительное свойство сложения, названия компонентов и результатов действий. При этом учащиеся постепенно перестают пользоваться наглядными пособиями.

II. Сложение и вычитание без перехода через десяток.

П. 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

Примеры, решение которых основано на разложении компонентов на десятки и единицы.

а) К двузначному числу прибавляется однозначное. Из двузначного числа вычитается однозначное.

Сначала нужно рассмотреть случаи, когда количество единиц в двузначном числе больше, чем во втором слагаемом ($13 + 2$, $14 + 3$), и только потом включать примеры вида $11 + 6$, $13 + 5$, хотя приемы их решения одинаковы.

Объяснение сопровождается использованием наглядных пособий и подробной записью решения примера $13 + 2$. Первое слагаемое (13) состоит из 1 десятка и 3 единиц: 1 десяток палочек и еще 3 палочки. Второе слагаемое 2. Прибавляем 2 палочки. 3 палочки и 2 палочки — 5 палочек и десяток палочек. Получилось 1 десяток (палочек) и 5 единиц (палочек) — это число 15. Значит, $13 + 2 = 15$. Подобным образом объясняется и решение примеров на вычитание.

Важно постоянно подчеркивать, что складываются и вычитаются при решении таких примеров единицы. При записи примера учащиеся могут подчеркивать единицы: $14 + 2 = 16$, $16 - 2 = 14$. Иногда целесообразно единицы и десятки записывать разным цветом. На доске их можно обводить кружочком.

При решении примеров на сложение закрепляется умение учащихся пользоваться переместительным законом сложения: решение примера $2 + 14$ проводится на основе решения примера $14 + 2$.

Полезно сопоставлять примеры на сложение и вычитание в пределах 20 с примерами на те же действия в пределах 10:

$7 + 2 = 9$	$9 - 2 = 7$	$5 + 3 =$	$8 - 3 =$
$2 + 7 = 9$	$9 - 7 = 2$	$3 + \dots =$	$8 - \dots =$
$17 + 2 = 19$	$19 - 2 = 17$	$17 + 2 =$	$19 - 2 =$
$2 + 17 = 19$	$19 - 7 = 12$	$2 + \dots =$	$19 - \dots =$

б) Получение суммы 20 и вычитание однозначного числа из 20:

$15 + 5$	$17 + 3$	$20 - 5$	$20 - 3$
----------	----------	----------	----------

Решение примеров такого вида, особенно на вычитание, вызывает значительные трудности у многих умственно отсталых школьников. Учащихся смущает то, что при сложении единиц в разряде единиц получается ноль. Разложив 20 на два десятка и вычтя из одного десятка заданное количество единиц, дети забывают этот результат прибавить к десятку и получают ошибочный ответ: $20 - 3 = 7$.

Использование наглядных пособий, актуализация имеющихся знаний и опора на них помогают преодолеть эти трудности. Необходимо повторить таблицу сложения и вычитания в пределах 10, дополнение однозначного числа до десятка, вычитание из 10.

Объяснение сложения не представляет ничего нового по сравнению с объяснением решения примеров вида $13 + 2$, кроме

образования 1 десятка: $5 + 5 = 10$ (или 1 дес.); $1 \text{ дес.} + 1 \text{ дес.} = 2 \text{ дес.} = 20$.

Рассмотрим пример на вычитание: $20 - 3$

«Прочитайте пример. Назовите уменьшаемое. Из чего состоит число 20? Покажите 2 десятка палочек. Возьмем 1 десяток и развяжем его. Сколько в десятке единиц (палочек)? Сколько надо вычесть? Назовите вычитаемое. Вычитаем 3 единицы (палочки). Сколько осталось единиц? Сколько десятков? Какое число получилось в остатке? Запишем подробно, как решали пример».

Подробная запись:

$$\begin{array}{r} 20 = 10 + 10 \\ 10 - 3 = 7 \\ 10 + 7 = 17 \end{array}$$

Свернутая запись:

$$\begin{array}{r} 10 - 3 = 7 \\ 10 + 7 = 17 \end{array}$$

Краткая запись:

$$20 - 3 = 17$$

Решаются примеры с перестановкой слагаемых, составляются примеры по образцу, по аналогии, с проверкой:

$$\begin{array}{r} 17 + 3 \\ 3 + 17 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 14 + 6 \\ 6 + \square \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 11 + 9 = 20 \\ \square + \square = 20 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 + 8 \\ 20 - 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 20 - 7 \\ 13 + 7 \end{array}$$

Действия сложения и вычитания сопоставляются: $15 + 5 = 20$; $20 - 5 = 15$.

в) Вычитание из двузначного числа двузначного: $15 - 12$; $20 - 15$.

Решение примеров такого вида можно объяснить разными приемами:

1) Разложить уменьшаемое и вычитаемое на десятки и единицы и вычитать десятки из десятков, единицы из единиц.

2) Разложить вычитаемое на десяток и единицы. Вычитать из уменьшаемого десятки, а из полученного числа — единицы.

Учащимся трудно знакомиться сразу с двумя приемами и даже трудно последовательно знакомиться сначала с одним, а потом с другим приемом. Умственно отстающие школьники самостоятельно не могут выбрать, когда целесообразнее использовать тот или иной прием. Поэтому знакомство с двумя приемами только запутывает их. Лучше отработать хорошо один прием вычислений и научить учащихся самостоятельно пользоваться им.

Объяснение вычитания проводится на наглядных пособиях.

Например, решаем пример $15 - 12$. «Какое действие надо выполнить? Прочитайте пример. Назовите уменьшаемое, вычитаемое. Сколько знаков имеют эти числа? Как они называются? Сегодня будем учиться вычитать из двузначного числа двузначное. Из чего состоит число 15? Отложим его на счетах. Из чего состоит вычитаемое 12? Вычитать будем так: от 15 отнимем 1 десяток. Какое число осталось? От 5 единиц отнимем 2 единицы. Какое число получилось в остатке? Значит, $15 - 12 = 3$ ».

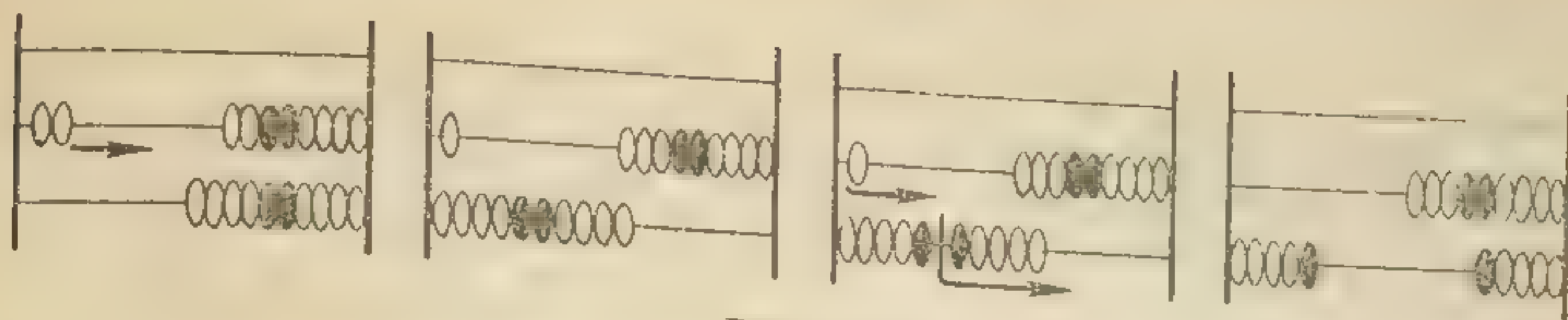


Рис. 10

Аналогично объясняется вычитание двузначного числа из 20 (рис. 10). Покажем на счетах последовательность вычитания двузначного числа из 20:

$$\underline{20 - 15 = 5}$$

Далее следует сопоставить решение примеров вида:

$$\begin{array}{lll} 17 + 3 = & 20 - 3 = & 15 + 2 = \\ 3 + 17 = & 20 - 13 = & 17 - 2 = \end{array}$$

Целесообразно также использовать прием сопоставления одного примера на сложение с тремя примерами: одного на сложение (перестановка слагаемых) и двух на вычитание. Необходимо сопоставлять компоненты этих примеров, подчеркивать их взаимосвязь ($12 + 5$, $5 + 12$, $17 - 5$, $17 - 12$).

III. Сложение и вычитание с переходом через разряд.

Решение примеров данного вида представляет наибольшие трудности для учащихся вспомогательной школы. Трудности связаны с тем, что сразу происходит актуализация ранее полученных знаний, их упорядочение и последовательное выполнение ряда логических операций. Чтобы сложить числа 7 и 5, нужно выполнить следующие операции:

1) Разложить второе слагаемое (5) на два числа так, чтобы одно из них дополняло первое слагаемое до 10.

2) Дополнить первое слагаемое до 10, т. е. прибавить к первому слагаемому (7) одно из чисел, на которое разложили второе слагаемое (т. е. 3).

3) К полученному числу (10) прибавить оставшееся число (2).

Учащиеся затрудняются, во-первых, в разложении второго слагаемого, так как, чтобы его разложить, нужно произвести мысленно две операции: а) определить, сколько единиц недостает в первом слагаемом до десятка; б) разложить второе слагаемое.

Вторая трудность заключается в том, чтобы удерживать в памяти число, которое осталось после дополнения первого слагаемого до десятка, например: $7 + 5$. Учащиеся дополнили 7 до 10, но не помнят, сколько же нужно прибавить к 10.

Вычитание с переходом через десяток ($12 - 5$) тоже требует ряда операций:

- 1) Уменьшаемое разложить на десяток и единицы.
- 2) Вычитаемое разложить на два числа, одно из которых равно числу единиц уменьшаемого.
- 3) Вычесть единицы.
- 4) Вычесть из десятка оставшееся число единиц.

Учащихся вспомогательной школы в основном затрудняет выполнение третьей и четвертой операций.

Требуется большая подготовительная работа, тщательный подбор материала от легкого к трудному, использование наглядности, достаточное количество упражнений, которые бы помогли учащимся овладеть навыками решения примеров данного вида.

Подготовительная работа должна заключаться в повторении: а) таблицы сложения и вычитания в пределах 10; б) состава чисел первого десятка (всех возможных вариантов из двух чисел), например: $7 = 6 + 1$, $7 = 1 + 6$, $7 = 5 + 2$, $7 = 2 + 5$, $7 = 4 + 3$, $7 = 3 + 4$; в) дополнения чисел до десяти: $10 = 3 + \dots$, $10 = 5 + \dots$, $10 = 8 + \dots$, $10 = 3 + \dots$, $10 = \dots + \dots$ и т. д.; г) разложения двузначного числа на десятки и единицы; д) вычитания из десяти однозначных чисел; е) решения примеров вида $17 - 7$, $15 - 5$.

$9 + 1 = 10$	$12 - 2 = 10$
$10 - 1 = 11$	$10 - 1 = 9$
$9 + 1 + 1 = 11$	$12 - 2 - 1 = 9$

Эта подготовительная работа должна проводиться систематически из урока в урок, задолго до решения примеров данного вида.

Последовательность примеров может быть различной. Существует два варианта:

- 1) Первое слагаемое и уменьшаемое постоянны, а второе слагаемое и уменьшаемое увеличиваются на 1:

$9 + 2$	$8 + 3$	$7 + 4$	$11 - 2$	$12 - 3$
$9 + 3$	$8 + 4$	$7 + 5$	$11 - 3$	$12 - 4$
$9 + 4$	$8 + 5$	\dots	$11 - 4$	\dots
\dots	\dots	$7 + 9$	\dots	
$9 + 9$	$8 + 9$			

- 2) Первое слагаемое и уменьшаемое меняются, увеличиваясь на 1, а второе слагаемое и вычитаемое постоянные:

$8 + 3$	$7 + 4$	$6 + 5$	$7 + 6$	$11 - 3$	$11 - 4$
$9 + 3$	$8 + 4$	$7 + 5$	$8 + 6$	$12 - 3$	$12 - 4$
	$9 + 4$	$8 + 5$	$9 + 6$		$13 - 4$
		$9 + 5$			и т. д.

Объяснение выполнения сложения и вычитания проводится с использованием пособий и подробной записи. При выборе пособий необходимо учитывать, что учащиеся должны видеть необходимость добавления первого слагаемого до десятка при сложении и разло-

жения уменьшаемого на десятки и единицы при вычитании. Удобными пособиями являются бруски и кубики арифметического ящика, абак, счеты.

Сложим $8 + 3$. Откладываем на пособии (абаке, полосах) первое слагаемое и добавляем его до десяти. Десять единиц заменяем десятком. К десятку прибавляем оставшиеся единицы:

$$\begin{array}{r} 8 + 3 = 11 \\ 3 = 2 + 1 \\ 8 + 2 = 10 \\ 10 + 1 = 11 \end{array}$$

На этом этапе полезно решение примеров вида:

$$\begin{array}{r} 8 + 2 + 3 \\ 8 + 7 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 8 + 7 \\ 8 + 2 + 5 \end{array}$$

Полезно также, особенно для наиболее слабых учащихся, решение примеров с частичным использованием пособий, например: $7 + 5$. Ученик берет 5 предметов (второе слагаемое 5) и рассуждает так: к 7 прибавить 3, будет 10 (отнимает от 5 предметов 3), осталось прибавить 2: $10 + 2 = 12$. В этом случае ученик помогает себе с помощью пособий разложить второе слагаемое и удержать в памяти оставшуюся часть.

Как вычесть из $11 - 2$? На абаке откладываем 11. Надо вычесть 2. Вычитаем 1, осталось вычесть еще 1. 1 десяток заменяем 10 единицами. Из 10 единиц вычитаем 1. Остается 9.

$$\begin{array}{r} 11 - 2 = \\ 11 = 10 + 1 \\ 11 - 1 = 10 \\ 10 - 1 = 9 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 11 - 2 = \\ 11 - 1 = 10 \\ 10 - 1 = 9 \end{array}$$

По аналогии со сложением решаются примеры вида:

$$\begin{array}{r} 14 - 4 - 2 \\ 14 - 6 \end{array}$$

Учитель ставит вопросы: «Сколько единиц вычли сначала? Сколько потом? Сколько всего единиц вычли?»

Так же как и при сложении, можно позволить учащимся вычитаемое изображать на пособиях и убирать определенное количество предметов при последовательном вычитании. (Иногда можно наблюдать, как учащиеся сами рисуют палочки на бумаге, а по мере вычитания зачеркивают их.) Например, $12 - 6$. Откладываем 6 кругов (вычитаемое), и ученик рассуждает: «Сначала из двенадцати вычтем 2, будет 10 (убирает 2 круга), осталось вычесть 4: $10 - 4 = 6$ ».

Так же как и во всех предыдущих случаях, соответствующие случаи сложения и вычитания необходимо сопоставлять.

Полезно сопоставлять ответы специально подобранных примеров целого столбика: решить и ответить на вопросы, почему ответы в примерах первого столбика увеличиваются, а в примерах второго уменьшаются.

$9 + 3$	$9 - 3$
$9 + 4$	$9 - 4$
$9 + 5$	$9 - 5$

В упражнения необходимо включать примеры с тремя компонентами: $8 + 7 + 3$, $17 - 4 - 8$, $5 + 9 - 6$, а также примеры, одним из компонентов которых является нуль, например: $19 - 9$, $20 - 0$, $15 - 15$ (нуль в ответе). Хорошо сравнить решение примеров, компонентами или результатами которых являются нуль и единица: $15 - 1$, $15 - 15$, $15 - 0$, $15 - 14$.

Примеры на сложение следует чередовать с примерами на вычитание. При решении сложных примеров необходимо выработать привычку анализировать предъявленный пример. Этому способствуют вопросы такого характера: «Сколько действий надо выполнить? Какие это действия?»

Следует шире использовать составление примеров по данному. Например:

$7 + 8 = 15$	$15 - 8$
$8 + 7 =$	$15 - 7$

Также как и при изучении действий в пределах 10 надо предъявлять и такие примеры $3 - 13$, $12 - 15$ с целью выяснить, возможно ли вычитание. При предъявлении пар примеров $5 + 15$ и $5 - 15$ ($0 + 15$ и $0 - 15$) следует требовать объяснений, почему первый пример решить можно, а второй — нельзя. Подобные задания постепенно вырабатывают у учащихся привычку анализировать числа, прежде чем приступать к выполнению действий над ними.

Для запоминания таблиц сложения и вычитания полезно решение примеров с неизвестным компонентом, составление нескольких примеров с данным ответом.

Таблицы сложения и вычитания заучиваются наизусть.

Глава 9

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ НУМЕРАЦИИ, СЛОЖЕНИЯ И ВЫЧИТАНИЯ В ПРЕДЕЛАХ 100

НУМЕРАЦИЯ В ПРЕДЕЛАХ 100

При изучении нумерации в пределах 100 умственно отсталые школьники должны получить следующие знания, умения и навыки:

1. Научиться считать до 100 в прямом и обратном порядке единицами и десятками.

2. Уметь присчитывать и отсчитывать по 1, по 10 и равными числовыми группами (по 2, 5, 20) как отвлеченно, так и на предметных пособиях.

3. Уметь пользоваться порядковыми числительными.

4. Знать место каждого числа в натуральном ряду чисел в пределах 100, понимать свойства этого ряда: каждое число на единицу больше предшествующего и на единицу меньше последующего.

5. Понимать десятичный состав чисел. Уметь разложить число на разрядные слагаемые и составить число из разрядных слагаемых.

6. Уметь сравнивать числа, т. е. определять, какое число больше или меньше другого, равно ему.

7. Уметь записывать и читать числа первой сотни, понимать поместное значение цифр в числе.

Изучение нумерации в пределах 100 для умственно отсталых школьников связано с преодолением ряда трудностей. В период изучения чисел в пределах 100 закладывается основа понимания сущности десятичной системы счисления: из 10 простых счетных единиц образуется новая (составная) счетная единица — десяток, из 10 десятков образуется новая счетная единица — сотня. Вот эту закономерность умственно отсталые учащиеся усваивают с большим трудом. Здесь требуется основательная наглядная база, постоянное сравнение чисел первого, второго десятков и чисел 21—99, например: 2 и 20, 2 и 12, 1, 10, 100 и т. д. Учащиеся испытывают затруднения в запоминании названий круглых десятков, их последовательности и особенно в прямом и обратном счете при переходе к новому десятку. С большим трудом запоминают названия десятков сорок и девяносто. Нередко по аналогии с образованием предыдущих числительных они соответственно называют их: «четыредесят», «девятдесят», а при переходе к новому десятку считают: «Двадцать девять, двадцать десять, двадцать одиннадцать» и т. д. Как и при изучении предыдущих чисел, учащихся больше всего затрудняет обратный счет, присчитывание и отсчитывание равными числовыми группами.

При изучении письменной нумерации многие учащиеся долго не усваивают позиционное значение цифр в числе: вместо 35 записывают 53, при чтении чисел вначале произносят единицы, а потом десятки. Некоторые учащиеся, усвоив образование новых десятков, еще долгое время испытывают затруднения в понимании образования числа 100. Овладев устной нумерацией, некоторые учащиеся не могут овладеть письменной нумерацией (устно считают верно, а записывают числа от 1 до 100 по порядку неверно). Некоторые учащиеся, наоборот, правильно записывают числовой ряд, а при устном пересчете допускают ошибки.

Причины этих трудностей заключаются и в трудностях самого математического материала, и в психических особенностях учащихся, и в имеющих еще место недостатках организации изучения данного материала: некоторая поспешность в отказе от исполь-

зования наглядных пособий, недостаточное их разнообразие, ограничение изучения темы небольшим периодом времени и недостаточное количество упражнений на закрепление этого материала при изучении последующих тем.

Какие требования предъявляются к изучению данной темы?

1. Хорошее знание нумерации первого и второго десятка.
2. Использование разнообразных наглядных пособий и дидактического материала не только при знакомстве учащихся с новыми понятиями, но и в процессе закрепления и повторения знаний по нумерации, включение каждого ученика в активную практическую деятельность с дидактическим материалом.

3. Систематическое повторение нумерации при изучении последующих тем математики, разнообразие заданий и упражнений для самостоятельной работы, включение этих упражнений в устный счет.

При изучении данной темы могут быть использованы такие наглядные пособия и дидактический материал: 100 палочек, связанных в пучки по 10 штук, арифметический ящик, абак (классный и индивидуальные), счеты (классные и индивидуальные), метровая линейка, 10 полос, разделенных на 10 равных квадратов, монетная касса—10 гривенников, 1 рубль (бумажный и металлический), символы бумажных денег, квадраты (10×10) с числами от 1 до 100, с четными числами, с нечетными числами; таблица разрядов (с разрядами единиц, десятков, сотен), цифровая касса и таблички с круглыми числами (10, 20, 30, 40, ..., 100).

Последовательность изучения нумерации в пределах 100: повторение нумерации в пределах 10 и 20; изучение нумерации круглых десятков; изучение нумерации чисел от 21 до 99 (сначала устной, затем письменной).

ИЗУЧЕНИЕ НУМЕРАЦИИ КРУГЛЫХ ДЕСЯТКОВ

Урок, на котором учитель будет знакомить учащихся с нумерацией круглых десятков, необходимо начать с повторения образования десятка из простых единиц. С этой целью предлагается отсчитать 10 палочек и связать их в пучок. 10 палочек, связанных в 1 пучок,—это десяток палочек. Счет продолжается до 20. 10 палочек снова связываются в пучок. 1 десяток, или десять палочек, 2 десятка, или двадцать палочек. Считаем, присчитывая по одному десятку палочек. Один десяток, два десятка, три десятка, или тридцать, четыре десятка, или сорок, ..., 9 десятков, или девяносто, прибавляем еще 1 десяток, получаем 10 десятков, или сто. Один десяток (десять) — это 10 единиц. Два десятка (двадцать) — это двадцать единиц и т. д. Подобные упражнения проводятся и на других пособиях (арифметический ящик, счеты, монеты и т. п.).

Учитель каждый раз обращает внимание на то, что счет десятками ведется так же, как счет единицами. Обращается внимание

учащихся и на обозначение чисел числительными. Первое слово в названии числа показывает число десятков: двадцать, тридцать, ..., пятьдесят и т. д. Полезно показать таблицу и читать числительные парами: два — двадцать, три — тридцать и т. д. В первом ряду счет ведется простыми единицами, а во втором — десятками:

1	2	3	4	5
10	20	30	40	50

Письменная нумерация круглых десятков может быть дана по аналогии с записью уже известных учащимся чисел 10 и 20. В числе 10 один десяток, цифра 1 записывается на втором месте справа, а на месте единиц записывается ноль. В числе 20 два десятка и нет отдельных единиц (показать на абаке, на счетах), цифра 2 записывается на втором месте, а на месте единиц записан 0. В числе 30 три десятка, число десятков 3, а на месте единиц 0 и т. д.

Полезно использовать таблицу также для сравнения чисел первого десятка и круглых десятков. Учащиеся должны учиться сравнивать рядом стоящие числа по рядам и столбцам: $2 > 1$ на 1 ед., $2 \text{ дес.} > 1 \text{ дес.}$ на 1 дес., $20 > 10$ на 10 ед.

Учащиеся реально не представляют себе множества чисел, находящихся между круглыми десятками. Поэтому на следующем уроке, закрепляя счет круглыми десятками, необходимо познакомить учащихся с образованием чисел 21—99.

ИЗУЧЕНИЕ НУМЕРАЦИИ ЧИСЕЛ 21—99

Изучение нумерации чисел от 21 до 99 лучше всего начать с образования любого двузначного числа из десятков и единиц. Надо показать общий принцип образования этих чисел. Например, взяли 2 десятка палочек и еще 5 палочек, 2 дес. см (2 дм) и еще 5 см. Получили число двадцать пять. Числительные образуются из двух слов. Сначала произносятся десятки, а затем единицы. Это число откладывается на счетах. Так из десятков и единиц на конкретном счетном материале учащиеся должны научиться образовывать любое двузначное число и называть его. Одновременно они учатся обозначать эти числа письменно с помощью цифр.

Знакомство с письменной нумерацией лучше всего проводить с помощью абак. На абак учитель просит отложить число (например, 21). Ученик анализирует это число. Оно состоит из двух десятков и одной единицы. В кармашки вставляются цифры, соответствующие числу десятков и единиц. Хорошим пособием являются и таблички с круглыми десятками, в которых ноль заставлялся определенной цифрой, обозначающей число единиц.

После того как учащиеся поймут общий принцип образования и записи двузначных чисел, необходимо поработать над образова-

нием и записью чисел 21—99 и отработать последовательность чисел от 1 до 100. Например, к двум брускам (двум десяткам) добавляется один кубик (одна единица), получается число двадцать один, добавляется еще один кубик (одна единица), получается число двадцать два — это два бруска и два кубика. Два бруска и три кубика образуют число двадцать три и т. д. Два бруска и девять кубиков образуют число двадцать девять, а если прибавить еще один кубик, то получится два бруска и десять кубиков. 10 кубиков можно заменить одним бруском. Получилось 3 бруска — 3 десятка, или тридцать.

Важно постоянно обращать внимание на образование каждого нового десятка. Например, после образования числа 99 прибавить еще 1 единицу (кубик) — получилось 9 десятков и 10 единиц. 10 единиц заменим одним десятком, получим 10 десятков, или сто. Очень важно и на пособиях, и на числах особое внимание обратить на образование нового десятка:

$$29 + 1 = 2 \text{ дес.} + 1 \text{ дес.} = 3 \text{ дес.} = 30$$

$$30 - 1 = 2 \text{ дес.} 9 \text{ ед.} = 29$$

$$99 + 1 = 9 \text{ дес.} + 1 \text{ дес.} = 10 \text{ дес.} = 100$$

$$100 - 1 = 9 \text{ дес.} 10 \text{ ед.} - 1 \text{ ед.} = 9 \text{ дес.} 9 \text{ ед.} = 99$$

Каждому ученику следует предложить просчитать по одному от 1 до 100 и обратно, оперируя различными пособиями и без пособий.

Особое внимание рекомендуется обращать на счет от заданного до заданного числа с переходом через десяток (29, 30, 31). Можно также дать задания: «Считайте от 58 до 61, от 77 до 83. Считайте обратно: от 92 до 88, от 43 до 39».

Так же как и при изучении чисел первого и второго десятка, необходимо показать учащимся свойства натурального ряда чисел: каждое число больше предыдущего и меньше последующего на единицу. Это понятие только тогда становится ясным умственно остальным школьникам, когда они не только называют числовой ряд в определенной последовательности, но и выполняют такие задания:

1) Назвать число на единицу меньше (больше) данного.

2) Заполнить числовой ряд недостающими числами:

31			34	35			38		40
----	--	--	----	----	--	--	----	--	----

3) Назвать соседей данного числа:

	50	
--	----	--

4) Указать числа меньше и больше данного числа.

5) Каждое число в пределах 100 ученик должен уметь показать на пособиях, зная, что оно образуется из предыдущего путем прибавления еще одной единицы или путем вычитания из последующего числа одной единицы.

В этот период большое внимание уделяется десятичному анализу чисел (сначала с помощью пособий, а потом и без них). Учащиеся учатся составлять число из десятков и единиц, а также раскладывать его на десятки и единицы.

Они выполняют такие задания:

- 1) Взять два пучка палочек и еще 5 палочек. Какое число получили? (То же самое задание выполняется на брусках и кубиках, полосках и квадратах.)
- 2) Взять 5 гривенников и 7 копеек. Сколько всего денег?
- 3) Отложить на абаке три десятка и две единицы. Какое число отложили? (То же на счетах.)
- 4) Купили 3 десятка яиц и 5 яиц. Сколько яиц купили?
- 5) Отложить с помощью палочек (брусков и кубиков) число 37. Сколько десятков и единиц в этом числе?
- 6) Отложить на счетах (абаке) число 86. Сколько десятков и единиц в этом числе?
- 7) Назвать десятки и единицы в числе 36.

Учитель демонстрирует таблицу-квадрат (10×10) с десятью рядами чисел от 1 до 100:

1	2	3	4	5					10
11	12	...							20
21	22	...							30
.									
.									
91									100

Такие же квадраты могут начертить ученики в своих тетрадях и вписать в них числа от 1 до 100. Если в классе есть учащиеся, которые еще не усвоили место единиц и десятков в числе, то им лучше вписывать в квадраты числа двумя цветами: единицы — одним цветом, а десятки — другим.

С помощью таблицы учащиеся сравнивают:

рядом стоящие числа в натуральном ряду («На сколько одно число больше или меньше другого?»);

все числа одного ряда (число десятков постоянно, кроме последнего числа, а число единиц изменяется);

числа между собой в столбцах (число десятков меняется, а число единиц неизменно).

Каждое число в столбце можно сравнить с выше и ниже стоящим числом. Кроме того, целесообразно дать задания: прочесть столбец чисел, оканчивающихся цифрой 5, 7, 9, 0; объяснить, как образуются из чисел предпоследнего столбца числа последнего столбца — круглые десятки.

3-й разряд — сотни	2-й разряд — десятки	1-й разряд — единицы
2	0	3 3 9

При изучении нумерации в пределах 100 учащиеся знакомятся с разрядной таблицей.

Учитель знакомит учащихся с новым термином «разряд», сообщая, что единицы относятся к первому разряду и пишутся в числе на первом месте справа, десятки — ко второму разряду и пишутся в числе на втором

месте справа, а сотни — к третьему разряду и пишутся в числе на третьем месте справа.

После этого могут быть даны задания: назвать число, которое начинается с разряда десятков, с разряда сотен; сравнить числа 53 и 57, 61 и 41, 83 и 97, 1 и 51, 15 и 51. Сравнивать числа надо начиная с высших разрядов (если число десятков больше, то на единицы можно и не смотреть, так как все число будет больше: $84 < 97$, так как 8 дес. $<$ 9 дес.).

Учащихся надо познакомить с различной формой записи числа. Например, число 85 можно записать и так: 8 десятков и 5 единиц, или $80 + 5$. Число 85 представлено в виде суммы разрядных слагаемых (а можно из разрядных слагаемых составить число: $80 + 5 = 85$) $85 = 8$ дес. 5 ед. $85 = 80 + 5$ $80 + 5 = 85$

Далее учащиеся знакомятся с четными и нечетными числами (числа, которые оканчиваются цифрами 2, 4, 6, 8, 0, четные; числа, которые оканчиваются цифрами 1, 3, 5, 7, 9, нечетные).

Закрепляются и расширяются знания об однозначных и двузначных числах. Дети могут назвать не только наименьшее, но и наибольшее двузначное число. Счет ведется в пределах 100 равными числовыми группами по 2, 5, 10, 20 сначала на конкретном материале (числовые фигуры, арифметический ящик, счеты, монеты и др.), а затем отвлеченно в прямом и обратном порядке. Закреплению знания счета равными числовыми группами помогает работа с квадратом из 100 чисел (ученики считают и показывают числа, которые получаются от счета по 2, 5, 10, 20).

Учащиеся всей предшествующей работой по нумерации чисел в пределах 100 подготовлены к тому, чтобы понять различие числа и цифры (всего 10 цифр — 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, а чисел очень много; с помощью этих 10 цифр можно обозначить любое число — цифра, стоящая в числе на первом месте справа, обозначает единицы, на втором — десятки, на третьем — сотни и т. д.).

Естественно, что понятие числа и цифры усваивается не сразу всеми учащимися. Только ежедневная, кропотливая работа в течение длительного времени может дать положительные результаты.

Для закрепления поместного значения цифр в числе могут быть проведены следующие упражнения:

1) Записать число 46. Сколько цифр в числе? Какие цифры? Что показывает цифра 6? Что означает цифра 4?

2) Записать однозначное число (двузначное, трехзначное).
Сколько цифр в этих числах?

3) С помощью цифр 3 и 5 записать два двузначных числа. Сколько всего чисел можно записать этими цифрами?

С нумерацией сотни целесообразно связать изучение мер длины (метр разделить на сантиметры и дециметры) и стоимости (рубль разделить на копейки).

Для закрепления нумерации полезно решить ряд примеров на сложение и вычитание, причем приемы их решения должны быть основаны на знании свойств натурального ряда чисел ($24 + 1$, $25 - 1$), а также на знании десятичного состава чисел ($40 + 8$, $48 - 8$, $48 - 40$).

Для решения примеров вида $24 + 1 =$ и $25 - 1 =$ наглядным пособием обычно служит таблица с записью чисел от 1 до 100. (Чтобы узнать результат прибавления к числу 1, надо в числовом ряду найти следующее за ним число, а чтобы узнать результат вычитания из числа 1 — предшествующее число.)

Сначала при решении примеров данного вида учащиеся опираются на числовой ряд. Затем этим пособием разрешается пользоваться лишь тем ученикам, которые еще нетвердо знают последовательность чисел. Постепенно всех учащихся надо переводить на решение примеров без использования пособия.

При решении примеров вида

$$\begin{array}{r} 40 + 8 \\ 8 + 40 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 48 - 8 \\ 48 - 40 \end{array}$$

приводится рассуждение:

$40 -$ это 4 десятка (берем 4 бруска), прибавляем 8 единиц (8 кубиков). Получается 4 десятка и 8 единиц (4 бруска и 8 кубиков). Это число 48. Пример $8 + 40$ решается не на пособиях, а путем использования переместительного закона сложения.

$48 - 8$? $48 -$ это $40 + 8$. Берем 4 бруска (4 десятка) и 8 кубиков (8 единиц). Убираем 8 кубиков (8 единиц). Остаются 4 бруска (4 десятка или 40). Важно не только правильно решить примеры $40 + 8$ и $8 + 40$, но и сопоставить их, т. е. найти, в чем их сходство и в чем различие, почему ответ получился одинаковым.

Примеры $48 - 8$ и $48 - 40$ также надо сравнить, причем не только компоненты, но и приемы вычисления (в первом примере вычитаем единицы, десятки не изменяются; во втором вычитаем десятки, единицы не изменяются). Сравниваем ответы.

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ В ПРЕДЕЛАХ 100

При обучении сложению и вычитанию в пределах 100 соблюдаются все требования, которые предъявляются к обучению выполнению действий в пределах 20.

Многие трудности, которые испытывают умственно отсталые школьники при выполнении действий сложения и вычитания в пре-

делах 20, не снимаются и при выполнении этих же действий в пределах 100. Как показывают опыт и специальные исследования, по-прежнему большие затруднения учащиеся испытывают при выполнении действия вычитания. Наибольшее количество ошибок возникает при решении примеров на сложение и вычитание с переходом через разряд. Характерная ошибка при вычитании: из единиц вычитаемого вычитают единицы уменьшаемого. Например: $35 - 17 = 22$. Наблюдается также тенденция замены одного действия другим. Например: $64 - 16 = 80$, $17 + 2 = 15$ (вместо вычитания выполнено сложение и наоборот). При выполнении действий с двузначными числами учащиеся часто принимают во внимание только единицы одного разряда, единицы другого разряда (первого или второго компонентов) переписывают без изменений ($36 + 11 = 46$, $85 - 24 = 64$). Допускаются и такие ошибки: учащиеся складывают или вычитают, не обращая внимания на разряды, — единицы складывают с десятками ($37 + 2 = 57$, $38 - 20 = 36$), из меньшего числа вычитают большее ($17 - 38 = 21$), при решении сложных примеров выполняют только одно действие ($12 + 14 - 8 = 26$).

Характерно, что учащиеся вспомогательной школы долгое время не овладевают рациональными приемами вычисления, задерживаясь на приемах пересчитывания конкретных предметов, при считывания по единице.

Причины ошибок заключаются в недостаточно твердом знании таблиц сложения и вычитания в пределах 10 и 20 ($39 - 7 = 31$, $42 + 7 = 48$), в недостаточно твердом знании и понимании позиционного значения цифр в числе или в неумении использовать свои знания на практике при решении примеров, а также в особенностях мышления умственно отсталых школьников.

Последовательность изучения действий сложения и вычитания обусловлена нарастанием степени трудности при решении примеров. Различают:

1. Сложение и вычитание круглых десятков ($30 + 20$, $50 - 20$ — решение таких примеров основано на знании нумерации круглых десятков).

2. Прибавление к двузначному числу и вычитание из двузначного числа круглых десятков ($26 + 30$, $30 + 26$, $56 - 30$).

3. Сложение и вычитание двузначного и однозначного числа без перехода через разряд:

$$\begin{array}{r} 45 + 2 \\ 42 + 7 \end{array} \quad \begin{array}{r} 47 - 2 \\ 59 - 7 \end{array}$$

4. Сложение и вычитание двузначных чисел без перехода через разряд:

$$\begin{array}{r} 45 + 12 \\ 42 + 17 \end{array} \quad \begin{array}{r} 57 - 12 \\ 59 - 17 \end{array}$$

3. Сложение
и вычитание
в пределах
10 и 20

6. Сложение
и вычитание
с переходом
через разряд

7. Сложение
и вычитание
с переходом
через разряд

Действия сложения
и вычитания
в пределах 10
и 20

Каждый случай
сложения и
вычитания
рассматривается
самостоятельно

Такие случаи
рассматриваются
самостоятельно
в пределах 10
и 20

Объяснение
каждого случая
сложения и
вычитания
проводится на
наглядном
материале

На каждый
случай
отводится
определенное
время

Рассмотрим
примеры
сложения и
вычитания
в пределах 10
и 20

1) $30 + 20 =$
Рассуждения
приводятся
к выводу, что
прибавив 2
десятка, получим
50

Такие же
рассуждения
приводятся
к выводу, что
прибавив 2
десятка, получим
50

Подобная
запись
последовательности
рассуждений
приводится
к выводу, что
прибавив 2
десятка, получим
50

30 + 20 = 50
3 дес. + 2 дес.

5. Сложение двузначного числа с однозначным и двузначным числом, когда в сумме получаются круглые числа, а также вычитание из круглых чисел однозначного и двузначного числа:

$$\begin{array}{r} 45 + 5 \\ 45 + 25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50 - 5 \\ 70 - 25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 100 - 3 \\ 100 - 23 \\ 100 - 93 \end{array}$$

6. Сложение и вычитание двузначного и однозначного числа с переходом через разряд:

$$\begin{array}{r} 38 + 3 \\ 32 + 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 41 - 3 \\ 41 - 9 \end{array}$$

7. Сложение и вычитание двузначных чисел с переходом через разряд:

$$38 + 24$$

$$54 - 28$$

Действия сложения и вычитания изучаются параллельно. Каждый случай сложения сопоставляется с соответствующим случаем вычитания, отмечается сходство и различие этих примеров.

Такие случаи сложения, как $2 + 34$, $5 + 45$ и др., не рассматриваются самостоятельно, а решаются путем перестановки слагаемых и рассматриваются совместно с соответствующими случаями: $34 + 2$, $45 + 5$.

Объяснение каждого нового случая сложения и вычитания проводится на наглядных пособиях и дидактическом материале, с которым работают все ученики класса.

На каждый случай сложения и вычитания без перехода через разряд отводится не меньше трех-четырех уроков, а на случаи сложения и вычитания с переходом через разряд не менее недели на каждый случай. Все последующее время действия сложения и вычитания в пределах 100 закрепляются при решении примеров с двумя и несколькими компонентами, при решении задач.

Рассмотрим приемы решения примеров на сложение и вычитание в пределах 100:

$$1) 30 + 20 =$$

$$50 - 30 =$$

Рассуждения проводятся так: 30 — это 3 десятка (3 пучка палочек). 20 — это 2 десятка (2 пучка палочек). К 3 пучкам палочек прибавим 2 пучка, всего получили 5 пучков палочек, или 5 десятков. 5 десятков — это 50. Значит, $30 + 20 = 50$.

Такие же рассуждения проводятся и при вычитании круглых десятков.

Подробная запись на первых порах позволяет закрепить последовательность рассуждений:

$$30 + 20 = 50$$

$$50 - 20 = 30$$

$$3 \text{ дес.} + 2 \text{ дес.} = 5 \text{ дес.} = 50$$

$$5 \text{ дес.} - 2 \text{ дес.} = 3 \text{ дес.} = 30$$

К решению примеров привлекаются все пособия, которые использовались при изучении нумерации. Действия производятся обязательно на счетах.

$$2) \quad 30 + 26 \qquad 26 + 30 \qquad 56 - 30$$

Объяснение решения примеров данного вида проводится также на пособиях (абак, арифметический ящик, счеты). Полезно показать учащимся подробную запись выполнения действия:

$30 + 26$	$56 - 30$
$26 = 20 + 6$	$56 = 50 + 6$
$30 + 20 = 50$	$50 - 30 = 20$
$50 + 6 = 56$	$20 + 6 = 26$

Этой записью учитель пользуется только при объяснении. Ученикам же нужно показать короткую форму записи, но требовать устного комментирования при выполнении действий, при записи — подчеркивания десятков:

$$\begin{array}{r} 30 + 26 = 56 \\ \underline{26} + \underline{30} = 56 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 56 - 30 = 26 \\ \underline{56} - \underline{30} = 26 \end{array}$$

Подобные примеры полезно решать на счетах.

Следует отметить, что некоторые учащиеся долгое время не могут научиться проводить рассуждения при решении примеров, но с их решением на счетах легко справляются, не смешивают разряды. Этим ученикам можно разрешать пользоваться счетами.

Для большей наглядности, лучшего понимания позиционного значения цифр в числе запись единиц и десятков на доске и в тетрадях некоторое время можно делать разными цветами. Это важно для тех учащихся, которые плохо различают разряды.

$$3) \quad \begin{array}{ll} 45 + 2 & 47 - 2 \\ 42 + 7 & 49 - 7 \end{array}$$

Указанные выше примеры на сложение, а также на вычитание решаются соответственно одинаковыми приемами. Однако по трудности они неоднозначны. Для умственно отсталого значительно труднее к меньшему числу прибавить большее ($2 + 7$). $9 - 7$ — это наиболее трудный случай табличного вычитания. Все это говорит о том, что, соблюдая требование постепенности нарастания трудностей при решении примеров, необходимо учитывать не только приемы вычислений, но и числа, над которыми выполняются действия.

Объяснить решение примеров данного вида наглядно можно на абаке.

В числе 45 4 десятка и 5 единиц. Отложим это число на абаке. Прибавим 2 единицы. Получим 4 десятка и 7 единиц, или число 47.

Учащиеся рассуждения проводят устно, записывают только ответ. На первых порах проводится запись десятков и единиц в

числе разными цветами. Для отдельных учащихся эта запись может быть необходимой длительное время. Можно подчеркивать единицы 1-го и 2-го слагаемого: $\underline{23} + \underline{4} = 27$, $\underline{26} - \underline{3} = 23$.

$$\begin{array}{r} 4) \ 45 + 12 \\ \quad 42 + 17 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 57 - 12 \\ 59 - 17 \end{array}$$

При решении этих примеров надо произвести разложение второго компонента действия на разрядные слагаемые и выполнить последовательное их сложение и вычитание с первым компонентом:

$$\begin{array}{r} 45 + 12 \\ 12 = 10 + 2 \\ 45 + 10 = 55 \\ 55 + 2 = 57 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 57 - 12 \\ 12 = 10 + 2 \\ 57 - 10 = 47 \\ 47 - 2 = 45 \end{array}$$

Такой прием целесообразен потому, что при решении примеров на вычитание с переходом через разряд применение приема разложения на разрядные слагаемые двух компонентов приведет к вычитанию из меньшего числа единиц уменьшаемого большего числа единиц вычитаемого ($43 - 17$, $43 = 40 + 3$, $17 = 10 + 7$, $40 - 10$, $3 - 7$).

$$\begin{array}{r} 5) \ 45 + 5 \\ \quad \underline{45} + \underline{25} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50 - 5 \\ 70 - 25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 + 5 \\ 45 = 40 + 5 \\ 5 + 5 = 10 \\ 40 + 10 = 50 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 + 25 \\ 25 = 20 + 5 \\ 45 + 20 = 65 \\ 65 + 5 = 70 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 50 - 5 \\ 50 = 40 + 10 \\ 10 - 5 = 5 \\ 40 + 5 = 45 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 70 - 25 \\ 25 = 20 + 5 \\ 70 - 20 = 50 \\ 50 - 5 = 45 \end{array}$$

Рассуждения при решении этих примеров на сложение ничем не отличаются от рассуждений при решении примеров на сложение двух предыдущих видов, хотя последние и более трудны для учащихся.

При решении примеров вида $50 - 5$ надо указать на то, что необходимо занять один десяток, так как в числе 50 число единиц равно 0, раздробить десяток в единицы, от десяти отнять 5, а оставшиеся десятки сложить с разностью.

При решении примеров на вычитание из круглых десятков двузначного числа следует выделить примеры, в ответах которых не получается десятков: $50 - 45 = 5$. Важно так же сопоставить решение примеров: $50 - 5$, $50 - 45$, $50 - 35$, отметить, в чем их сходство и в чем различие.

$$\begin{array}{r} 6) \ 38 + 3 \\ \quad 3 + 38 \\ \quad 38 + 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 41 - 3 \\ 41 - 9 \end{array}$$

Как уже отмечалось выше, наибольшие трудности для учащихся представляет решение примеров с переходом через разряд.

Объяснение обычно проводится на абаке, палочках, брусках или кубиках арифметического ящика, счетах.

Учитель предлагает прочитать пример, отложить на абаке число 38, предварительно выяснив его десятичный состав. Сначала к 8 единицам нужно прибавить 3 единицы: число 8 добавляется до десятка, т. е. прибавляются 2 единицы; образовавшиеся десять единиц заменяются одним десятком, получается 4 десятка. К 4 десяткам прибавляется еще 1 единица.

При вычитании из двузначного числа однозначного с переходом через разряд сначала вычитаются все единицы уменьшаемого, а затем из круглых десятков вычитаются оставшиеся единицы вычитаемого.

П о д р о б н а я з а п и с ь .

$$\begin{array}{r} 38 + 3 = 41 \\ \hline \end{array}$$

$$38 + 2 = 40$$

$$40 + 1 = 41$$

$$\begin{array}{r} 41 - 3 = 38 \\ \hline \end{array}$$

$$41 - 1 = 40$$

$$40 - 2 = 38$$

Как при сложении, так и при вычитании надо разложить второе слагаемое или уменьшаемое на два числа. При сложении второе слагаемое раскладывается на такие два числа, чтобы первое дополняло число единиц двузначного числа до круглого десятка.

При вычитании вычитаемое раскладывается на такие два числа, одно из которых равно числу единиц уменьшаемого, т. е. при вычитании также должно получиться круглое число.

При выполнении действий трудность для учащихся представляет умение правильно разложить число, выполнить последовательность нужных операций, запомнить и прибавить или вычесть оставшиеся единицы.

Например, решая пример $54 + 8 =$, ученик может правильно дополнить 54 до 60. Затруднение вызывает разложение числа 8 на 6 и 2. Число 6 ученик использует, чтобы получить круглое число, но сколько еще единиц осталось прибавить к круглым десяткам (к 60), он забывает.

Учитывая это, необходимо, прежде чем переходить к решению примеров данного вида, еще и еще раз повторить состав чисел первого десятка, провести упражнения на дополнение чисел до круглых десятков, например: «Сколько единиц не хватает до 50 в числах 42, 45, 48, 43, 4? Какое число нужно прибавить к числу 78, чтобы получить 80?» Надо решать примеры вида $37 + 3 + 2 =$ $= 40 + 2 = 42$ и добиваться ответа на вопрос: «Сколько всего единиц прибавили к числу (37)?»

$$37 + 5 = 42$$

$$43 - 3 - 2 = 40 - 2 = 38$$

«Сколько всего единиц вычли из числа 43?» Значит, $43 - 5 = 38$.

Для некоторых учащихся вспомогательной школы при решении такого вида примеров используется частичная наглядность, на-

пример: 38 — 7
счит 7 палочек
из 7 палочек
прибавляю еще
Еще пример:
ет так: «Сначала
остаток отнять»

Решение при
учащимся прием

3
2
3
5

Решение этих
слагаемого и выч
тельном сложении

Решение данн
трудность для уч
примеров предыду

неустойчивости в
пускают ошибки
но забудут прибав

Твердо не усв
д-фр в числе, уч
гают из единиц ум

Сложение и выч
ны уметь выполня
Например: 56

Получилось 76. П
ниц одним десятк

Выполним выч
Чтобы учащие

еров на сложени
выполнить достато

и с двумя, и с тре
вычитания. Решан

41 — 20

пример: $38 + 7$. Ученик откладывает на счетах 7 косточек или рисует 7 палочек и рассуждает так: «К 38 прибавлю 2, получится 40 (из 7 палочек 2 палочки убирает или зачеркивает), теперь к 40 прибавляю еще 5 палочек».

Еще пример: $45 - 8$. Ученик откладывает 8 палочек и рассуждает так: «Сначала от 45 отнимем 5, будет 40 (убирает 5 палочек), осталось отнять 3. От сорока отнять 3, останется 37. $45 - 8 = 37$ ».

$$38 + 24$$

$$54 - 18$$

Решение примеров данного вида базируется на уже известных учащимся приемах решения:

$$\begin{array}{r} 38 + 24 \\ 24 = 20 + 4 \\ 38 + 20 = 58 \\ 58 + 4 = 62 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 54 - 18 \\ 18 = 10 + 8 \\ 54 - 10 = 44 \\ 44 - 8 = 36 \end{array}$$

Решение этих примеров основывается на разложении второго слагаемого и вычитаемого на разрядные слагаемые и последовательном сложении и вычитании их из первого компонента действия.

Решение данного вида примеров представляет также большую трудность для учащихся, даже если они усвоили решение всех примеров предыдущих видов. Умственно отсталые школьники из-за неустойчивости внимания, неумения сосредоточиться нередко допускают ошибки такого характера: прибавят или вычтут десятки, но забудут прибавить или вычесть единицы.

Твердо не усвоив приема вычислений, позиционного значения цифр в числе, ученики складывают десятки с единицами, вычитают из единиц уменьшаемого десятки вычитаемого: $54 - 18 = 43$.

Сложение и вычитание с переходом через разряд учащиеся должны уметь выполнять на счетах.

Например: $56 + 27$. Сначала отложим число 56. Прибавим 20. Получилось 76. Прибавим 7. 76 дополним до 80, заменим 10 единиц одним десятком, прибавим к 8 десяткам еще 3 единицы.

Выполним вычитание на счетах (рис. 11): $41 - 24$.

Чтобы учащиеся приобрели умения и навыки в решении примеров на сложение и вычитание с переходом через разряд, надо выполнить достаточно много упражнений. Примеры можно давать и с двумя, и с тремя компонентами, чередуя действия сложения и вычитания. Решаются и такие примеры: $48 + (39 - 30)$.

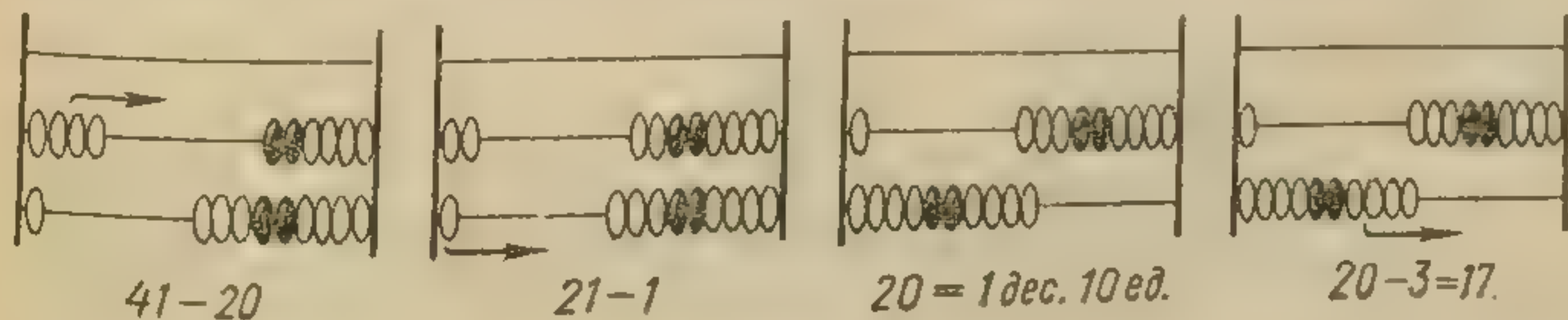


Рис. 11

Расположение материала с постепенно нарастающей степенью трудности позволяет учащимся овладеть необходимыми приемами при выполнении действий сложения и вычитания. Успех овладения вычислительными приемами во многом зависит от активности самих учащихся, от требований учителя. Ученики должны уметь не только воспринимать готовый материал, но и постоянно производить анализ, сравнение, обобщение. Каждый новый случай при решении примеров необходимо сопоставлять с предыдущими, находить их сходство и различие, указывать на те существенно новые качества, которые требуют выделения примеров данного вида.

Например: $40 + 8$ и $40 + 38$. Эти примеры следует сравнить, т. е. определить, в чем их сходство и в чем различие, чем отличается решение первого примера от второго. Полезно, чтобы учащиеся умели сами составить пример, аналогичный данному. Это поможет выработать обобщенные представления о приемах вычислений. В результате, составляя примеры, учащиеся смогут установить сходство и различие примеров разных видов.

При изучении сотни закрепляется название компонентов и результатов действий сложения и вычитания. Чтобы названия компонентов вошли в активный словарь учащихся, необходимо при чтении примеров пользоваться этими названиями, например: «Первое слагаемое 45, второе слагаемое 30. Найти сумму. Уменьшаемое 80, вычитаемое 32. Найти разность. Найти сумму трех чисел: 30, 18, 42. Как называются числа при сложении? От суммы чисел 20 и 35 отнять 40» и т. д.

При изучении сотни учащиеся знакомятся с нахождением неизвестных компонентов сложения и вычитания.

При изучении действий сложения и вычитания в пределах 10 и 20 учащиеся решали примеры с неизвестными компонентами, используя прием подбора, например: $\square + 3 = 10$, $4 + \square = 7$, $\square - 4 = 6$, $10 - \square = 4$.

При изучении сотни неизвестный компонент обозначается буквой, и учащиеся знакомятся с правилом нахождения неизвестных компонентов.

Прежде чем познакомить учащихся с решением примеров, содержащих неизвестный компонент, надо создать ситуацию, придумать такую жизненно практическую задачу, которая дала бы учащимся возможность понять, что по двум известным компонентам и одному неизвестному можно найти этот третий неизвестный компонент.

Например: «В коробке лежит несколько карандашей, туда положили еще 3 карандаша. В коробке стало 8 карандашей. Сколько карандашей было в коробке?»

Эту задачу следует драматизировать. Ученик берет коробку с карандашами (количество карандашей в ней неизвестно), кладет туда 3 карандаша. Пересчитывает все карандаши в коробке. Их оказывается 8. Учитель предлагает количество карандашей, которое было (т. е. неизвестное), обозначить буквой x и записать: $x +$

$+ 3 = 8$. Если от 8 карандашей отнимем 3 карандаша, которые добавили, то останется 5 карандашей: $x + 3 = 8$, $x = 8 - 3$, $x = 5$.

Проверка: $5 + 3 = 8$.

После решения еще нескольких задач с реальными предметами можно сделать вывод: «Чтобы найти неизвестное слагаемое, нужно из суммы вычесть известное слагаемое».

$$5 + x = 8,$$

$$x = 8 - 5,$$

$$x = 3$$

Нахождение неизвестного уменьшаемого также лучше всего, как показывает опыт, показать на решении жизненно практической задачи. Например: «В корзине лежит несколько грибов (x), из нее взяли 5 грибов (берем), осталось в корзине 4 гриба (сосчитали). Сколько грибов было в корзине?»

Задача драматизируется. Обозначим грибы, которые были в корзине, буквой x и запишем: $x - 5 = 4$. Каким действием можно узнать, сколько грибов было? (Сложением.) $x - 5 = 4$, $x = 4 + 5$, $x = 9$.

Проверка: $9 - 5 = 4$.

Создадим еще несколько подобных ситуаций и придем к выводу: «Чтобы найти неизвестное уменьшаемое, нужно к разности прибавить вычитаемое».

Таким же образом вводится и понятие о нахождении неизвестного вычитаемого.

Необходимо сравнивать примеры с неизвестным слагаемым и уменьшаемым, выделяя признаки сходства и различия.

Учащиеся должны упражняться не только в решении, но и в составлении примеров с неизвестным компонентом, в конкретизации их на дидактическом материале (например, решение примера $x + 2 = 6$ показать на палочках). Необходимо также, чтобы ученики сами составляли задачи на нахождение неизвестного слагаемого, уменьшаемого, вычитаемого.

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ. СКОБКИ

«Наташа купила карандаш за 3 коп. и тетрадь за 2 коп. В кассу она подала 15 коп. Сколько сдачи она получила?»

Сначала задача решается с записью двух действий. Затем оба действия записываются совместно (одним выражением). К совместной записи двух действий учащиеся подводятся так: «Чтобы узнать, сколько сдачи получила Наташа, нужно знать, сколько стоит ее покупка. Покупка стоит (3 коп. + 2 коп.). Вычтем эту сумму из 15 коп: $15 \text{ коп.} - (3 \text{ коп.} + 2 \text{ коп.}) = 15 \text{ коп.} - 5 \text{ коп.} = 10 \text{ коп.}$ Сдача составляет 10 коп. Сначала выполнили действие сложения в скобках, а затем действие вычитания».

После решения целого ряда задач можно сделать вывод: если в примере есть скобки, то сначала надо выполнить действия в скобках, а потом по порядку оставшиеся действия. Полезно решить

несколько пар примеров, сравнить их ответы и объяснить, почему ответы этих пар примеров одинаковые или разные:

$$\begin{array}{lll} 20 - 6 + 3 = 17 & 100 - (30 + 20) = 50 & 80 - (50 + 10) = 20 \\ 20 - (6 + 3) = 11 & 100 - 30 + 20 = 90 & 80 - 50 - 10 = 20 \end{array}$$

Примеры со скобками и без скобок необходимо чередовать, чтобы учащиеся могли в каждом отдельном случае проанализировать пример в целом и только тогда приступать к его решению. Трудности в переключении к выполнению нового задания приводят к характерным для умственно отсталых учащихся ошибкам: выполнив действия в скобках, они сразу записывают ответ, не производя оставшихся действий. Требование предварительного анализа примера, комментирование действий способствует преодолению этих ошибок.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАКОМСТВО С СОЧЕТАТЕЛЬНЫМ ЗАКОНОМ СЛОЖЕНИЯ

В III классе вспомогательной школы учащиеся получают представление о сочетательном законе сложения и научатся применять его на практике при решении примеров.

Подготовительную работу, исподволь готовящую учащихся к пониманию и практическому использованию этого закона, надо начинать уже в I классе при работе над предметными множествами. Учащиеся объединяют три множества в различном порядке.

Например, на столе разложены листья березы, клена и дуба. Сложить листья в коробку и сосчитать, сколько их. Можно в коробку положить листья так: взять сначала листья березы и клена и к ним присоединить листья дуба, а затем пересчитать. Можно сначала положить листья березы, а к ним присоединить листья клена и дуба и снова сосчитать. Результат не изменится.

Взять круги (рис. 12): 2 красных, 3 синих, 1 желтый. К двум красным прибавить 3 синих круга и сложить, получится 5 кругов. К ним прибавить 1 желтый круг, получится 6 кругов. Можно сложить синие и желтый круги, получится 4 круга. К двум красным кругам прибавить 4 круга, получится всего 6 кругов. Можно менять порядок объединения кругов, результат не изменится.

Если можно менять порядок объединения предметов, то можно менять и порядок действий над числами при сложении.

Пример: $5 + 7 + 3$.

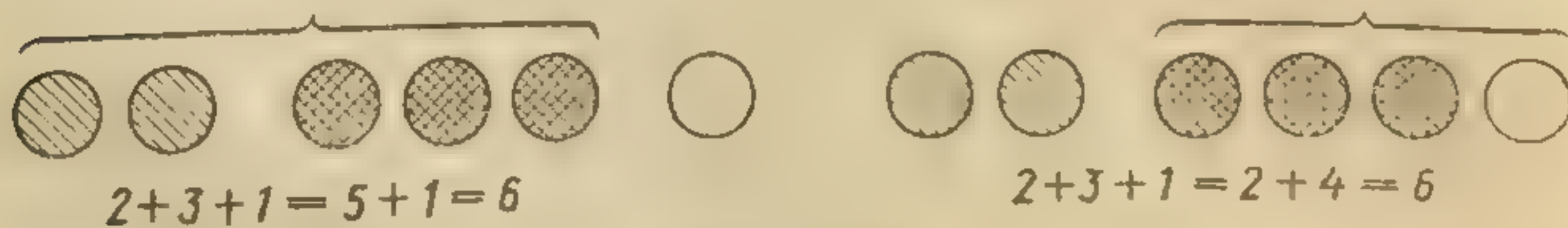


Рис. 12

Сначала найдем сумму первого и второго слагаемого и к ней прибавим третье слагаемое: $5 + 7 + 3 = 12 + 3 = 15$. Этот же пример решим, изменив порядок сложения чисел: $5 + 7 + 3 = 15$. Сначала найдем сумму второго и третьего слагаемого и прибавим ее к первому слагаемому: $5 + 7 + 3 = 5 + 10 = 15$. Теперь сложим подряд все три слагаемых по порядку: $5 + 7 + 3 = 15$. Сравним результаты сложения. Они получились равными (одинаковыми) независимо от порядка выполнения действий.

Решить следует еще несколько примеров и только тогда сделать вывод: сумма не изменится, если изменить порядок сложения рядом стоящих слагаемых. Правило учащиеся не заучивают, а используют его при решении примеров.

Практическое использование сочетательного закона сложения не должно быть самоцелью. Нужно наглядно, убедительно, на большом количестве примеров показать учащимся, что применение этого закона облегчает процесс вычисления. Например, предъявляя пример $15 + 8 + 2$, спросить у учащихся, как легче и быстрее решить этот пример.

Надо постоянно помнить о том, что умственно отстающие школьники редко анализируют задание, не вникают глубоко в его содержание. Они стараются скорее приступить к решению примеров и обычно выполняют действия в том порядке, в котором они даны.

Это стремление к шаблонным действиям у учащихся вспомогательной школы надо преодолевать требованием внимательно изучить слагаемые, проанализировать, нельзя ли два рядом стоящих слагаемых объединить в группу так, чтобы в сумме получилось 10 или круглое число. Нужно почаще спрашивать, как учащиеся выполняли действие, какие приемы использовали. За использование рационального приема поощрять.

В III классе можно предъявлять примеры, в которых учащиеся должны практически использовать и переместительный, и сочетательный законы сложения. Например, при решении примеров вида $15 + 28 + 5$ необходимо переставить местами второе и третье слагаемое (использовать переместительный закон): $15 + 5 + 28$, затем найти сумму $15 + 5$ (использовать сочетательный закон), к этой сумме прибавить 28:

$$15 + 28 + 5 = 15 + 5 + 28 = 20 + 28 = 48.$$

При решении аналогичных примеров можно рекомендовать подчеркивание слагаемых, сумму которых следует находить вначале (например, $36 + 17 + 3 = 36 + 20 = 56$).

Заключать в скобки слагаемые, сумма которых находится вначале, не следует, так как учащиеся не смогут отдифференцировать, в каком случае надо выполнять действие с учетом правила решения примеров со скобками, а в каком случае изменять порядок сложения слагаемых.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТАБЛИЧНОГО УМНОЖЕНИЯ И ДЕЛЕНИЯ

В практике работы вспомогательной школы получила распространение следующая система изучения действий умножения и деления (хотя она требует глубокого научного обоснования и дополнительных экспериментальных исследований):

1. Введение понятия об умножении как сумме одинаковых слагаемых.
2. Составление таблицы умножения числа 2.
3. Понятие о делении на равные части.
4. Составление таблицы деления на 2 (рассматривается только деление на равные части).
5. Составление таблицы умножения в пределах 20. Практическое знакомство с переместительным законом умножения.
6. Составление таблицы деления в пределах 20 (деление на равные части).
7. Сопоставление умножения и деления как взаимно обратных действий.
8. Изучение умножения и деления в пределах 100. Составление таблиц умножения и деления.
9. Умножение на единицу и единицы. Деление на единицу.
10. Нуль как компонент умножения. Нуль как делимое.
11. Деление по содержанию.
12. Деление с остатком.

При обучении умножению и делению перед учителем стоит сложная задача — раскрыть смысл каждого арифметического действия на конкретном материале. Необходимо добиваться, чтобы на основе действий с конкретными предметами учащиеся смогли сделать доступные им выводы, обобщения, отдифференцировать действие умножения от сложения и в то же время установить связь, существующую между этими действиями, чтобы они осознали, что умножение — это сложение одинаковых слагаемых.

ОБУЧЕНИЕ УМНОЖЕНИЮ В ПРЕДЕЛАХ 20

Во II классе учащиеся получают понятие об умножении и знакомятся с действиями умножения и деления в пределах 20. Лучшему осознанию учащимися смысла действия умножения способствует подготовительная работа: счет равными группами предметов, а также счет по 2, 3, 4, 5 до 20. С этой целью учитель готовит наглядные пособия, раздаточный материал. Такими пособиями служат учебные принадлежности, природный материал, игрушки, изображения предметов в виде трафаретов, разнообразные рисунки и т. д.

Причем жел
встречаются гру
нять варежки, по
рук — в группу
по 3 и т. д.
Например, уч
— Ребята, вы
но надеть вареж
стройтесь у доск
возьмет по паре
варежек взяли у
— За каждой
считаем всех уч
считать по 2.
— Нужно сл
яблок в корзине.
2 яблока и счита
ко раз взяли по
На этот вопро
парами других п
а другой — скол
Первый ученик бе
а второй считает,
даша.
Счет ведется н
группами. Напри
и дает детям зад
Сколько колес у
сосчитать колеса
ют дети. «Если бу
прибавить?» След
считать парами, п
вопрос, то учител
Ученикам пре
«Девочка собр
Сосчитаем, сколь
выставлена табли
Затем учитель
 $5 - 5 + 5 = 15$.
которым учащес
шить его.
В этот период
Сначала учащес
и таблички с изс
при счете по 3 о
жочка).
Можно дать т
обвести по 2, по 3

Причем желательно объединять в группы предметы, которые встречаются группами в жизненных условиях. Например, соединять варежки, перчатки, носки в пары, яйца — в десятки, пальцы рук — в группу по 5, колеса автомобиля — по 4, ножки табуретки — по 3 и т. д.

Например, учитель говорит:

— Ребята, вы будете кататься на лыжах. Каждому из вас нужно надеть варежки. Сколько варежек нужно одному ученику? Постройтесь у доски (учитель вызывает 5 человек). Пусть каждый возьмет по паре варежек. Считаем вместе, хором, сколько всего варежек взяли ученики: 2, 4, 6, 8, 10.

— За каждой партой в нашем классе сидят по 2 ученика. Пересчитаем всех учеников в классе. Чтобы быстрее сосчитать, будем считать по 2.

— Нужно сложить в корзину все яблоки и сосчитать, сколько яблок в корзине. Чтобы быстро сосчитать, будем брать сразу по 2 яблока и считать: 2, 4, 6, ..., 18, 20. Сколько всего яблок? Сколько раз взяли по 2 яблока?

На этот вопрос ученики не могут ответить. Поэтому при счете парами других предметов надо, чтобы один ученик считал по 2, а другой — сколько раз взяли по два. К доске выходят 2 ученика. Первый ученик берет из коробки по 2 карандаша и считает: 2, 4, ..., а второй считает, сколько раз первый ученик взял по 2 карандаша.

Счет ведется не только по 2, но и другими равными числовыми группами. Например, учитель ставит несколько игрушечных машин и дает детям задание: «Сосчитаем, сколько колес у этих машин. Сколько колес у одной машины? Как будем считать, чтобы быстро сосчитать колеса у всех машин: по 1 или по 4?» «4, 8, 12», — считают дети. «Если будет еще одна машина, то сколько колес еще надо прибавить?» Следует спросить у детей, какие предметы удобно считать парами, по 5, по 10. Если ученики не дадут ответа на этот вопрос, то учитель должен ответить сам.

Ученикам предлагается задача:

«Девочка собрала цветы и поставила их в 3 вазочки по 5 штук. Сосчитаем, сколько цветов собрала девочка (на наборном полотне выставлена табличка с рисунками ваз)». Дети считают: 5, 10, 15.

Затем учитель просит по этому рисунку составить пример: $5 + 5 + 5 = 15$. Для этого он выставляет числовые фигуры, по которым учащиеся должны самостоятельно составить пример и решить его.

В этот период полезно работать с дидактическим материалом. Сначала учащиеся отсчитывают равные группы предметов, а потом и таблички с изображением равных групп предметов. Например, при счете по 3 они берут в руку каждый раз по 3 палочки (кружочка).

Можно дать также задания: раскрасить клеточки тетради или обвести по 2, по 3 клеточки; нарисовать круги, палочки, треуголь-

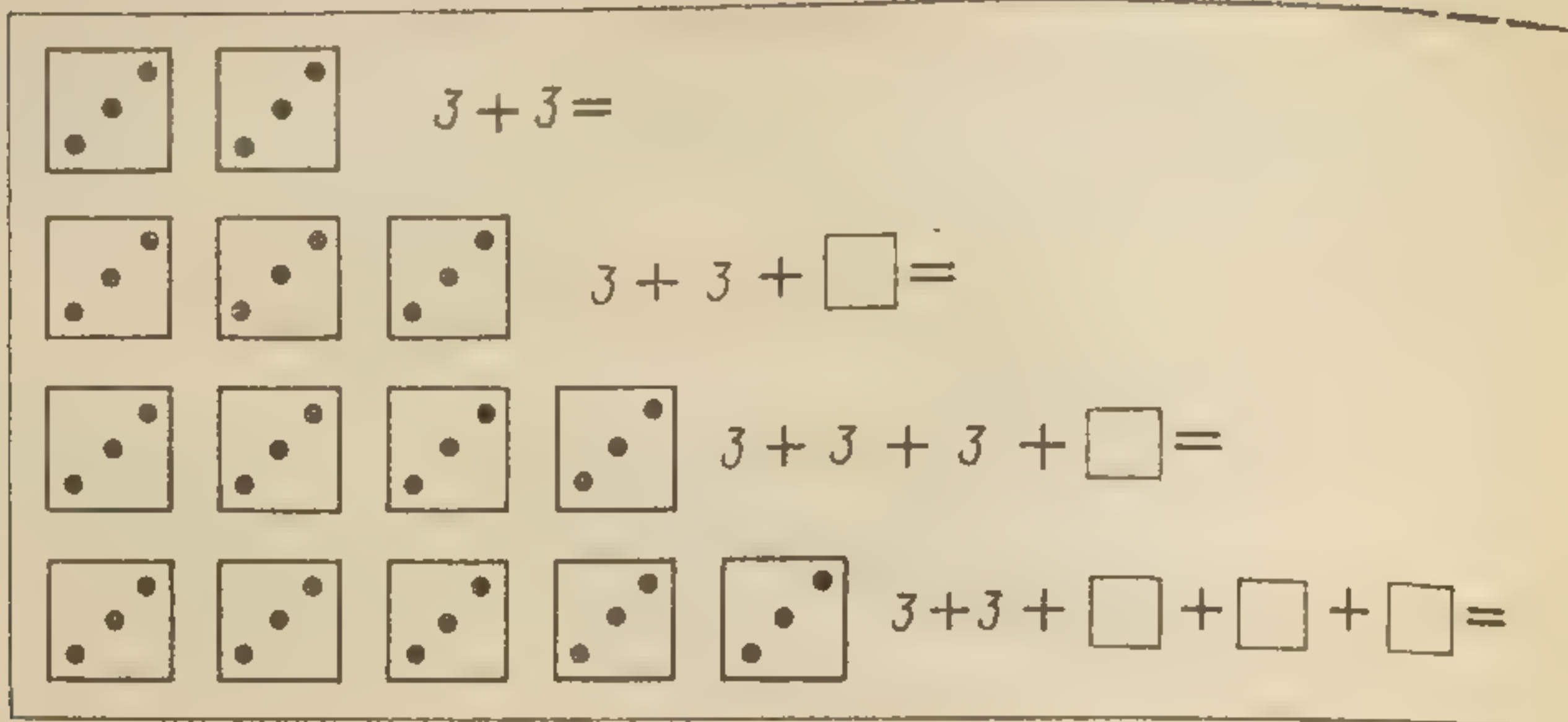


Рис. 13

ники по 2, по 3, по 4, по 5 или раскрасить готовые; составить рисунки к примерам вида $3 + 3 + 3 = 9$; по карточкам и по рисункам составить таблички сложения; составить примеры на сложение по рисунку 13.

Для счета равными группами часто используются одинаковые монеты.

Подобные упражнения, проводящиеся систематически, готовят учащихся к запоминанию по существу ответов табличного умножения в пределах 20.

Понятие об умножении как сложении равных слагаемых учащиеся получают на первом уроке. Необходимо показать целесообразность замены сложения умножением, познакомить со знаком умножения (\times) и с записью действия в строчку. В качестве наглядных пособий используются предметные множества и картинки с изображением предметов, объединенных в равные группы (рис. 14).

Например: «Пересчитайте варежки, связанные парами». Дети считают по 2: 2, 4, 6, 8, 10. Учитель спрашивает, сколько варежек связано вместе. Запишем так, как считали: $2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10$. Сколько пар варежек? (Пять.) Сколько всего варежек? (Десять.) В этом примере сложение можно заменить другим действием — умножением и записать пример короче. Сказать можно так: «По 2 взять 5 раз, получится 10, а записать так: $2 \times 5 = 10$ ».



Рис. 14

Так же ведется счет парам, например вишен, нарисованных парам на карточках; результат счета записывается сначала сложением, а потом умножением:

$$\begin{array}{l} 2 + 2 + 2 + 2 = 8 \\ 2 \times 4 = 8 \end{array}$$

Упражнения в счете двойками, тройками проводятся и на других наглядных пособиях. Производится замена сложения умножением.

Полезны задания с дидактическим материалом: «Взять по 2 кубика 3 раза. Записать это действие сложением, заменить сложение умножением». ($2 + 2 + 2 = 6$, $2 \times 3 = 6$)

Необходимо и без дидактического материала произвести замену действия сложения умножением и наоборот:

$$\begin{array}{l} 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 3 \times 5 \\ 2 \times 7 = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 \end{array}$$

Это позволит сделать вывод, что умножение — это сложение равных слагаемых.

После того как учащиеся получают первое представление об умножении, познакомятся со знаком умножения и записью этого действия, можно переходить к изучению таблицы умножения числа 2.

Таблица умножения составляется по постоянному множимому. Этапы знакомства с табличным умножением числа 2:

1) Счет предметов по 2 до 20 (каждый ученик ведет счет на дидактическом материале: отсчитывает по 2 желудя, листочка, квадрата и т. д.).

2) Счет изображений предметов по 2 на рисунках или числовых фигурках и составление примеров на сложение и умножение.

3) Замена сложения умножением и чтение таблицы умножения.

На первом уроке, посвященном этой теме, разбираются примеры:

$$\begin{array}{l} 2 + 2 = 4 \\ 2 + 2 + 2 = 6 \\ 2 + 2 + 2 + 2 = 8 \end{array}$$

Здесь число 2 повторяется слагаемым несколько раз. В первой строке число 2 повторяется 2 раза, во второй — 3 раза, в третьей — 4 раза. Рациональнее не записывать каждый раз сумму, состоящую из двух, трех, четырех двоек, а указать, сколько раз надо взять по 2, т. е. заменить сложение одинаковых слагаемых умножением.

Как подвести учащихся к этой мысли, разберем на примере с использованием дидактического материала. Можно взять и веточки, на каждой из которых по 2 листочка. «По сколько листочков на ветке? Сколько раз по 2 листочка? Какие числа складывали? Сколько раз складывали? Сколько получилось? Если по 2 (листочка) взять 4 раза, получится 8 (листочков). Это можно записать так: $2 \times 4 = 8$. Вместо слова «взять» записываем знак \times (умножить)».

В целях усвоения и закрепления знаний проводятся упражнения на замену действия сложения умножением и наоборот:

$$2 + 2 + 2 = 2 \cdot 3; \quad 2 \cdot 5 = 2 + 2 + \dots$$

Учащиеся должны уметь проиллюстрировать пример на умножение рисунком, составить по рисункам примеры на сложение и умножение. Затем такую же работу выполнить самостоятельно по индивидуальным карточкам.

На следующем уроке составляется таблица сложения. Сложение заменяется умножением числа 2 на числа 5, 6, 7. На третьем уроке составление таблицы умножения числа 2 заканчивается (2×8 , 2×9 , 2×10). Теперь учащиеся учатся читать примеры: «Два умножить на девять» и т. д.

Далее учащиеся упражняются в чтении таблицы умножения, замене умножения сложением равных слагаемых и наоборот, составлении рисунков к примерам на умножение. Таблицу умножения числа 2 они заучивают наизусть.

У каждого ученика должна быть карточка с таблицей умножения числа 2. Все должны знать, что 2 — это слагаемое (если пример на умножение заменяется примером на сложение), а 5 — число слагаемых. Упражнения по замене сложения равных слагаемых умножением и, наоборот, помогут учащимся осознать значение множимого и множителя. Название компонентов действия умножения при изучении умножения в пределах 20 учитель употребляет только в своей речи, но не требует знания названий компонентов от учащихся.

При составлении с учащимися таблицы умножения любого числа и при ее заучивании необходимо обратить их внимание на то, что ответ последующего примера больше предыдущего на столько единиц, сколько их во множимом (рис. 15). Например:

Учитель спрашивает: «Сколько пар вишен в верхнем ряду? Сколько пар вишен в нижнем ряду? На сколько пар вишен меньше в верхнем ряду, чем в нижнем? Как, не считая вишни в нижнем ряду, узнать, сколько их?»

$$\begin{aligned} 2 + 2 + 2 + 2 &= 2 \cdot 4 = 8 \\ 2 + 2 + 2 + 2 + 2 &= 2 \cdot 5 = 10 \end{aligned}$$



Рис. 15



Рис. 16

Во втором случае ответ увеличился на 2, так как добавили две вишни, т. е. еще одну двойку.

Эту закономерность необходимо подчеркивать при заучивании таблицы умножения всех чисел. Это поможет учащимся быстрее заучить таблицу. К тому же, если какой-либо табличный ответ ученик не может вспомнить, но помнит ответ предыдущего или последующего примера, он сможет этим помочь себе.

Для лучшего осознания смысла умножения, а также для запоминания таблицы полезны такие упражнения:

- 1) Составить по рисунку пример на сложение и на умножение.
- 2) Вставить нужные числа:

$$2 \times 2 = \square \quad 2 \times \square = 6 \quad \square \times 6 = 12 \quad \square \times \square = 8$$

Чтобы учащиеся научились дифференцировать действия сложения и умножения, полезно предлагать такие упражнения:

- 1) $2 + 2 + 2 + 2 = 8$. Можно ли этот пример решить умножением? Почему?

$2 + 2 + 3 = 7$. Можно ли этот пример решить умножением? Почему?

- 2) Рассмотреть рисунок 16 и вставить нужные знаки.

Подобные упражнения заставляют умственно отстающих учащихся понять, что не во всех случаях сложение можно заменить умножением, осознать, что умножение — это сложение одинаковых слагаемых. Подобные упражнения имеют не только обучающее и развивающее, но и коррекционное значение.

С умножением чисел 3, 4, 5 в пределах 20 учащиеся знакомятся аналогично, опираясь на счет предметов (их изображений) равными группами. Составляются таблицы сложения равных чисел. Сложение равных чисел заменяется умножением.

Но уже при изучении таблицы умножения числа 3 нужно обратить внимание учащихся на то, что в изученных таблицах есть примеры с одинаковыми ответами. Учащиеся должны сами отыскать примеры с одинаковыми ответами на индивидуальных карточках, обвести их цветными карандашами одного цвета. Учитель предлагает выписать первую пару примеров ($2 \times 3 = 6$, $3 \times 2 = 6$) и сравнить их, ставя перед учащимися такие вопросы: «Какой ответ в примерах? Какие числа умножали? Какое число умножают в первом примере? (То же во втором.) На какое число умножают в первом примере? (То же во втором.) В чем сходство этих примеров? В чем их различие?»

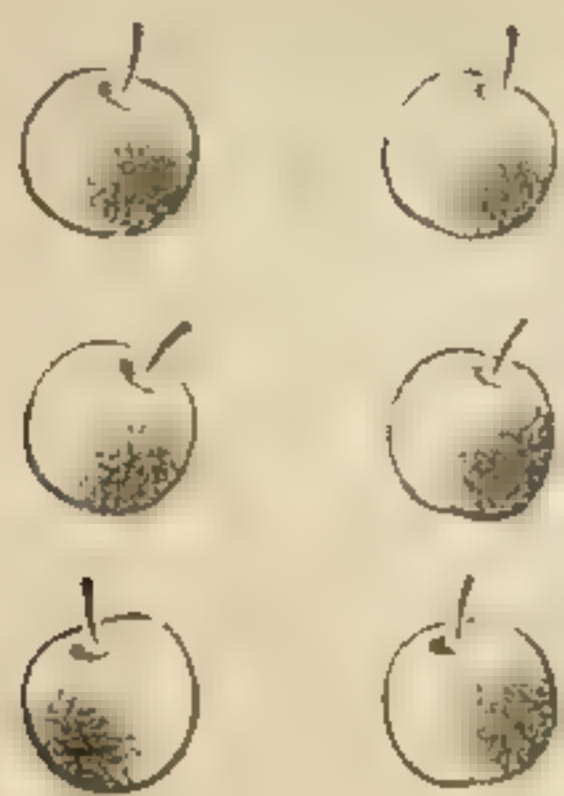


Рис. 17

Чтобы сделать вывод о переместительном свойстве умножения, ограничиться рассмотрением только примеров нельзя. Это свойство вводится после рассмотрения ряда рисунков с изображением предметов или самих предметов и подсчета их общего количества, т. е. с помощью широкого применения дидактического материала.

Учитель просит всех учеников взять по 2 палочки 3 раза, положить их парами и сказать, сколько всего палочек. Какой пример на умножение можно составить? ($2 \times 3 = 6$)

Затем он просит взять по 3 палочки 2 раза, положить их по три и сказать, сколько палочек всего, какой пример на умножение можно составить, изменилось ли количество палочек.

Рассмотрим рисунок 17 и ответим на вопросы:

Сколько яблок в ряду?

Сколько рядов по 2 яблока?

Сколько всего яблок? Как записать? ($2 \times 3 = 6$)

Сколько яблок в столбце? Сколько столбцов по 3 яблока?

Сколько всего яблок? Как записать? ($3 \times 2 = 6$)

Изменилось ли количество яблок, когда считали их по 2, а потом по 3?

Значит, $2 \times 3 = 3 \times 2$, т. е. от перестановки чисел (сомножителей)¹ в примерах на умножение ответ (произведение) не изменится.

Путем замены действия умножения сложением следует еще раз показать учащимся, что результаты при вычислении остаются равными:

$$\begin{aligned} 2 \times 3 &= 2 + 2 + 2 = 6 \\ 3 \times 2 &= 3 + 3 = 6 \end{aligned}$$

Рассмотрения только одного случая недостаточно, чтобы сделать вывод о переместительном свойстве умножения.

Надо показать учащимся, что подобные рассуждения можно провести для любых двух чисел, но взять уже не те примеры, в которых они подметили одинаковые ответы, а любые другие. Например, можно сделать к примеру $3 \times 5 = 15$ рисунок (рис. 18).

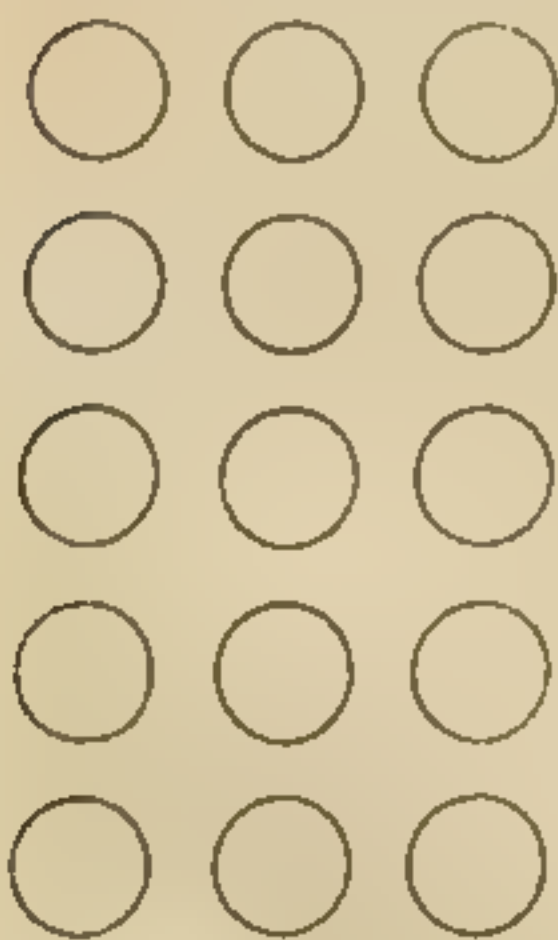


Рис. 18

Сначала считаем по 3 кружочка, расположенных в 5 рядов. Всего 15 кружочков. Затем считаем по 5 кружочков, расположенных в 3 столбца, всего тоже 15 кружков. Значит, $3 \times 5 = 5 \times 3$.

На этих фактах отдельные учащиеся могут самостоятельно сделать вывод: от перемены мест сомножителей произведение не меняется.

¹ Учитель в своей речи употребляет слова *сомножители*, *произведение*.

Для того чтобы, применяя этот закон, учащиеся не оторвались от его наглядной основы, можно время от времени предлагать им составлять рисунок, на котором удобно показать сущность переместительного закона умножения.

В дальнейшем, при составлении последующих таблиц умножения, учитель опирается не только на счет равными группами предметов, равными числами и на составление таблицы сложения, но и на переместительный закон умножения.

ОБУЧЕНИЕ ТАБЛИЧНОМУ УМНОЖЕНИЮ В ПРЕДЕЛАХ 100

В III классе повторяется табличное умножение в пределах 20 и заканчивается изучение всего табличного умножения и деления. По-прежнему много внимания уделяется наглядной основе и счету равными группами и числами. Однако результат умножения в примерах, где множитель меньше множимого (например, 6×2 , 6×3 , 6×4 , 6×5), надо записывать на основе знания учащимися переместительного закона умножения. Составив ответы, обязательно надо дать задание на замену действия умножения сложением равных слагаемых. Ответы от сложения соответствующих им примеров на умножение сравниваются. Время от времени можно предлагать учащимся составить рисунок к примеру на умножение.

Надо добиваться того, чтобы ученики могли получить забытый ответ к примеру на умножение, заменив умножение сложением равных слагаемых или прибавив к известному предыдущему ответу множимое. Например, ученику дан пример 6×9 , но он забыл ответ, однако помнит, что $6 \times 6 = 36$; тогда к 36 он прибавляет по 6: $36 + 6 = 42$ (это 6×7), $42 + 6 = 48$ (это 6×8), $48 + 6 = 54$ (это 6×9); значит, $6 \times 9 = 54$.

Приведем фрагмент урока, на котором учащиеся знакомятся с таблицей умножения числа 6.

«Посчитаем шестерками до 60 в прямом порядке. Посчитаем, отсчитывая от 60 по 6.

Знаете ли вы, что посуду в магазинах группируют в сервизы по 6 предметов? Например, в столовый сервиз кладут 6 глубоких тарелок, 6 мелких больших и 6 мелких маленьких тарелок. Так же продают наборы столовых приборов: 6 ножей, 6 вилок, 6 ложек. Сколько в столовом сервизе тарелок, если в нем 6 тарелок больших и 6 маленьких? (Показ рисунка с тарелками по 6 в ряд.) Каким действием это можно узнать? $6 + 6 = 12$.

Вспомним, сколько будет, если 3×6 . Поменяем местами сомножители: $6 \times 3 = 18$.

Продолжим составление таблицы дальше: $6 \times 4 = ?$ Как можно найти ответ к этому примеру? Поменяем местами сомножители: $4 \times 6 = 24$, значит, $6 \times 4 = 24$. Проверим, правильно ли мы нашли ответ. Каким действием можно заменить умножение? Запишем: $6 \times 4 = 6 + 6 + 6 + 6 = 24$.

Решим пример 6×5 сначала перестановкой сомножителей: $6 \times 5 = 5 \times 6$, $5 \times 6 = 30$, значит, $6 \times 5 = 30$. Заменим действие умножения сложением: $6 \times 5 = 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$.

На фрагменте данного урока показано, как переместительный закон умножения использовался при знакомстве учащихся с новыми случаями умножения.

В тех случаях, когда множитель равен или больше множимого (6×6 , 6×7 , 6×8 , 6×9 , 6×10), для нахождения ответов нельзя использовать прием, основанный на знании переместительного закона умножения. Ответ отыскивается с помощью составления таблицы сложения равных слагаемых с опорой на счет равных групп предметов:

$$\underbrace{6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6}_{6 \text{ раз}} = 36$$

$$6 \times 6 = 36$$

$$\underbrace{6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6}_{7 \text{ раз}} = 42$$

$$6 \times 7 = 42$$

$$\underbrace{6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6}_{8 \text{ раз}} = 48$$

$$6 \times 8 = 48$$

$$\underbrace{6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6}_{9 \text{ раз}} = 54$$

$$6 \times 9 = 54$$

$$\underbrace{6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6}_{10 \text{ раз}} = 60$$

$$6 \times 10 = 60$$

С распределительным законом умножения учащиеся вспомогательной школы не знакомятся.

После составления таблицы умножения числа 6 учитель должен обратить внимание на то, что ответ каждого последующего примера может быть получен из предыдущего путем прибавления 6 (единиц множимого).

ОБУЧЕНИЕ ТАБЛИЧНОМУ ДЕЛЕНИЮ В ПРЕДЕЛАХ 100

Во вспомогательной школе действие деления рассматривается независимо от действия умножения. Только тогда, когда дети хорошо усвоят сущность деления, деление сопоставляется с умножением, устанавливается взаимосвязь между этими двумя действиями. Опыт показывает, что вывод деления из умножения без объяснения сущности самого процесса деления оказывается непонятным умственно отсталым учащимся.

Известно, что существует два вида деления: деление на равные части и деление по содержанию. Встает вопрос, с каким видом деления раньше знакомить учащихся вспомогательной школы. Наблюдения показывают, что оба вида деления вызывают трудности у умственно отсталых школьников. Но деление по содержанию оказывается все же проще для восприятия умственно отсталыми детьми, чем деление на равные части. При делении по содержанию

берется определенная группа предметов (по 2, по 3, по 4 и т. д.) от общего количества, которая затем раскладывается или раздается.

При делении же на равные части (на 2, 3, 4 и т. д.) учащихся затрудняет необходимость отбора сразу того количества предметов, которое соответствует числу равных частей (отобрать надо столько предметов по два, по три, по четыре, на сколько равных частей делим, т. е. мысленно установить взаимно однозначное соответствие), а потом необходимость деления их по одному.

Например, учитель предлагает взять 6 грибочков и разделить их на 2 равные части. Перед учеником стоят 2 корзины. Ученик берет и кладет в одну корзину 2 гриба, в другую — 2 гриба и говорит, что у него 2 гриба осталось. Только с помощью учителя ученик раскладывает в корзины оставшиеся грибы. Требование разделить на 2 равные части воспринимается учеником как требование брать предметы по 2.

При делении по содержанию (хотя, как отмечалось выше, этот вид деления не вызывает трудностей) учащиеся испытывают большие затруднения при нахождении ответа. Например, надо раздать 8 карандашей, по 2 карандаша каждому ученику. На вопрос: «Сколько учеников получили карандаши?» — дети ответить не могут. Им трудно понять, что делили карандаши, а для нахождения ответа надо пересчитать учеников, которые карандаши получили. При делении на равные части учащиеся видят результат деления, и отыскание ответа на вопрос: «Сколько карандашей получил каждый ученик?» (раздавали 8 карандашей поровну двум ученикам) — не представляет особого труда.

В практике обучения умственно отсталых школьников математике сложилась традиция начинать изучение действия деления с деления на равные части. Учащиеся на конкретном материале (операции над предметными множествами) знакомятся с делением на равные части.

Действия умножения и деления изучаются параллельно, т. е. после изучения умножения числа 2 изучается деление на 2 равные части, эти два действия сопоставляются, устанавливается связь между ними. Далее изучается умножение числа 3 в пределах 20 и соответствующие ему случаи деления на 3 равные части и т. д. Случаи деления на 5, 6, 7, 8, 9 даются на основе установления взаимосвязи деления с умножением. (Это операция нахождения одного из сомножителей по известному произведению и другому сомножителю.)

После изучения деления на равные части (все случаи — III класс) учащиеся знакомятся с делением по содержанию при решении задач (III класс). В конкретных жизненных ситуациях и на решении арифметических задач учащимся показывают сходство и различие между двумя видами деления.

Установившаяся система изучения табличного деления требует глубокого научного обоснования и дополнительной экспериментальной проверки.

ДЕЛЕНИЕ НА РАВНЫЕ ЧАСТИ

Смысл действия деления на равные части может быть понят умственно отсталыми школьниками только на операциях с предметными множествами. Каждый ученик должен неоднократно не только наблюдать, но и самостоятельно проделывать операцию деления на равные части различных предметных множеств. Сначала работа проводится на предметах, трафаретках, а затем и на изображениях предметов (в виде рисунков), на аппликациях и т. д. У каждого ученика должен быть счетный ящик или конверт с предметами и их изображениями.

Учитель создает определенную жизненную ситуацию: «Мама принесла из магазина 4 апельсина. У мамы двое детей — Коля и Саша. Она отдала апельсины Коле и предложила разделить их между двумя мальчиками. Как Коля разделит апельсины?»

К доске учитель вызывает двух учеников. Один из них делит апельсины. Выясняется, что разделить апельсины на две группы можно по-разному: можно дать Коле 1 апельсин, а Саше 3; можно дать Саше 1 апельсин, а Коле 3; можно Коле и Саше дать по 2 апельсина, т. е. разделить апельсины поровну на две части.

Далее учитель предлагает разложить (разделить) 6 карандашей поровну в два стаканчика и показывает, что делить нужно по одному: один карандаш положить в первый стаканчик, один — во второй, один — в первый, один — во второй и т. д. Делить надо до тех пор, пока не останется ни одного карандаша. Затем надо посчитать, сколько карандашей в каждом стаканчике. Учитель ставит перед учащимися вопросы: «Сколько карандашей было? На сколько равных частей делили? (Сколько было стаканчиков?) Как делили? По сколько карандашей сначала положили в каждый стаканчик? Сколько карандашей в каждом стаканчике? Поровну ли разделили карандаши?»

В процессе деления на равные части конкретных предметов мы сознательно рекомендуем исключить одну операцию — отобрать сразу количество предметов, соответствующее числу равных частей, на которое делится множество предметов. Операция мысленного установления взаимно однозначного соответствия между числом предметов, которые надо сразу взять, и числом частей, на которые делится число, как уже говорилось выше, чрезвычайно затрудняет процесс деления на равные части даже предметных множеств.

Когда учащиеся поймут процесс деления на две равные части, можно переходить к составлению таблицы деления на 2, начиная деление с самого маленького числа 2. Учащиеся знакомятся попутно со знаком деления ($:$) и записью действия деления.

$2 : 2 = 1$. Рассуждения проводятся так: «Возьмем два яблока. Разделим их поровну на два — разложим поровну в две вазы. Смотрите, как нужно делить. Одно яблоко кладем в первую вазу, одно — во вторую. Все ли яблоки разделили (разложили)? Сколько яблок

в каждой ва-
так: «Сколько
локами? (2)
точки, котор
частей делит
получили? (1)
разделили на
Учащиеся
их на две равн
на два квадрат
В тетрадах
равные части в
разцу, данному
Затем надо
ветствующими
Такое сопос
умножения, и т
этими двумя дей
ние составить пр
Таким же обр
числа 3 (в преде
ные части. рассу
чится 6 (демонстр
Если 6 раздел
запись: $3 \times 2 =$
получающиеся от
тель, получили в
Необходимо к
щим случаем умно
но умственно отс
не могут.
Последующие
установленную вз
ния. Только для
верном развитии
ных множеств на
На основании
и делением учител
жением. Учащиеся
понять, что делен
исполнено правил
в ответе получили
Пониманию вза
ствует решение н
такого вида:
 $6 \times 3 =$
 $18 : 3 =$

в каждой вазе?» Подойти к записи табличного примера можно так: «Сколько было яблок? (2) Запишем число 2. Что делали с яблоками? (Делили.) Слово *разделить* обозначается знаком «:» (две точки, которые ставятся одна под другой). На сколько равных частей делили? (На две равные части.) Запишем число 2. Сколько получили? (По одному.) Запись $2 : 2 = 1$ читать нужно так: два разделить на две равные части, получится по одному».

Учащимся предлагается отсчитать по два кружочка и разделить их на две равные части (разложить на наборном полотне, положить на два квадрата разного цвета).

В тетрадях ученики рисуют два кружочка и делят их на две равные части вертикальной прямой. (Делают это учащиеся по образцу, данному на доске.) Записывают пример $2 : 2 = 1$.

Затем надо сопоставить примеры на умножение числа 2 с соответствующими примерами на деление на 2.

Такое сопоставление поможет учащимся заучить и таблицу умножения, и таблицу деления. По мере понимания связи между этими двумя действиями учащиеся смогут по примерам на умножение составить пример на деление.

Таким же образом после знакомства с таблицей умножения числа 3 (в пределах 20) учащиеся знакомятся с делением на 3 равные части. Рассуждения проводятся так: по 3 взять 2 раза, получится 6 (демонстрируется на предметах или рисунках).

Если 6 разделить на две равные части, то получится по 3. Дается запись: $3 \times 2 = 6$, $6 : 2 = 3$. Учитель обращает внимание на получающиеся от деления числа (делили произведение на множитель, получили в ответе множимое).

Необходимо каждый случай деления сравнить с соответствующим случаем умножения и указать на их взаимосвязь. Самостоятельно умственно отсталые школьники этой взаимосвязи установить не могут.

Последующие таблицы деления составляются уже с опорой на установленную взаимосвязь между действиями умножения и деления. Только для отдельных учащихся, наиболее отсталых в умственном развитии, приходится использовать прием деления предметных множеств на равные части и в дальнейшем.

На основании установления взаимосвязи между умножением и делением учитель знакомит учащихся с проверкой деления умножением. Учащиеся практически, без заучивания правил, должны понять, что деление можно проверить умножением так: деление выполнено правильно, если при умножении частного на делитель в ответе получится делимое. Например: $15 : 3 = 5$, $5 \times 3 = 15$.

Пониманию взаимосвязи между умножением и делением способствует решение и составление пар, а также четверок примеров такого вида:

$$6 \times 3 = 18$$

$$18 : 3 = 6$$

$$6 \times 3 = 18$$

$$3 \times 6 = 18$$

$$18 : 3 = 6$$

$$18 : 6 = 3$$

Задания могут быть такого типа: по примеру на умножение составить один пример на деление, по примеру на умножение составить один пример на умножение и два примера на деление:

$$\begin{array}{lll} 6 \times 3 = & 6 \times 3 = & \square : \square = \\ \square : 3 = & \square \times \square = & \square : \square = \end{array}$$

Во вспомогательной школе, несмотря на проводимую работу по установлению взаимосвязи между действиями умножения и деления, некоторые умственно отсталые школьники так и не осмысливают эту связь глубоко, а поэтому решают и даже составляют пары и четверки примеров механически. Все это приводит к необходимости заучивать не только таблицу умножения, но и таблицу деления.

При изучении табличного умножения и деления в пределах 20 названия компонентов и результатов действий учитель употребляет в своей речи. От учащихся он добивается умения правильно их показать, умения ответить на вопрос: «Где множимое (делимое), множитель (делитель), произведение (частное)?» При изучении же таблиц умножения и деления в пределах 100 название компонентов этих действий вводится в речь учащихся. Изготавливаются таблицы с названиями компонентов действий, к которым учащиеся обращаются в случае необходимости:

3	×	4	=	12
множимое	множитель	произведение		
сомножители				

8	:	2	=	4
делимое	делитель	частное		

Аналогичные таблички учащиеся должны изготовить на уроке труда из плотной бумаги. Эти таблички с названием всех компонентов действий учащиеся хранят в тетрадях по математике и постоянно с ними работают.

На запоминание названий компонентов деления полезны упражнения:

1) Составить примеры по таблице и решить их.

Делимое	12		35
Делитель	3	7	
Частное		21	7

Множимое	4	5	
Множитель	5		3
Произведение		15	24

2) В примере $40 : 5 = 8$ назвать делимое, частное, делитель.
В примере $3 \times 6 = 18$ назвать множимое, множитель, произведение.

3) Делимое 32, делитель 4. Найти частное. Сомножители 3 и 9. Найти произведение.

4) Найти частное двух чисел: 12 и 6.

5) Что неизвестно в примерах на деление:

$$36 : \square = 6$$

$$\square : 5 = 3$$

$$10 : 2 = \square$$

$$\square : \square = 8$$

6) Заполнить пустую клетку в примере $\square \times 8 = 24$ нужным числом.

УМНОЖЕНИЕ ЕДИНИЦЫ И НА ЕДИНИЦУ. ДЕЛЕНИЕ НА ЕДИНИЦУ

Умножение 1 и на 1 и деление на 1 выделяется особо в программе, так как эти случаи не вытекают из определения умножения. С этими случаями умножения и деления учащиеся знакомятся после изучения всей таблицы умножения и деления.

По возможности знакомство с этими особыми случаями умножения надо провести наглядно, не ограничиваясь просто заучиванием правил.

В работе с единицей рассматриваются два случая.

Умножение по 1. Этот вид умножения лучше начинать с умножения 1 на большие числа, например: 1×6 — это $1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 6$, $1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 1 \times 5 = 5$, $1 \times 2 = 2$. Если 1 умножить на число, то получится это же число. Этот вывод можно сделать и на основе решения задачи жизненно практического содержания. Например, учитель говорит и показывает: «По 1 карандашу взяли 4 ученика. Сколько карандашей они взяли?» «Четверо мальчиков выпили по стакану газированной воды по 1 коп. Сколько денег они заплатили за воду?» (1 коп. + 1 коп. + 1 коп. + 1 коп. = 4 коп., или короче: $1 \text{ коп.} \times 4 = 4 \text{ коп.}$).

Умножение на 1 вводится на основе знания учащимися переместительного закона умножения. Например, $1 \times 3 = 3$, следовательно, $3 \times 1 = 3$, т. е. при умножении любого числа на 1 получаем это же число.

Теперь таблицу умножения можно дополнить примером на умножение однозначного числа на 1.

Деление на 1 рассматривается на основе знания взаимоотношения между умножением и делением: $3 \times 1 = 3$, следовательно, $3 : 1 = 3$.

Показ деления на конкретных предметах лучше усваивается ребятами, например: «3 конфеты разделить на один (1), значит, дать их одному человеку. Сколько конфет получит этот человек?»

Необходимо сопоставлять решение примеров вида:

$$4 \times 1$$

$$4 : 1$$

$$1 \times 4$$

$$4 : 4$$

УМНОЖЕНИЕ НУЛЯ, УМНОЖЕНИЕ НА НУЛЬ И ДЕЛЕНИЕ НУЛЯ

На основе знания смысла умножения как сложения равных слагаемых можно записать: $0 \times 5 = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$, значит, $0 \times 5 = 0$; на основе переместительного закона умножения: $0 \times 5 = 5 \times 0$.

Вывод. При умножении нуля на любое число и при умножении любого числа на нуль произведение равно нулю.

Учащиеся запоминают это правило, но применение его на практике затрудняет их. Особенно это проявляется при решении примеров с многозначными числами, где нуль встречается среди других чисел.

Деление нуля также рассматривается на основе взаимосвязи умножения и деления: $0 \times 3 = 0$, отсюда $0 : 3 = 0$.

Однако понятнее для учащихся оказывается ссылка на определенную жизненную ситуацию: «У меня нет ни одной конфеты, т. е. нуль конфет; я буду делить нуль на три человека. Сколько конфет получит каждый?» Такие примеры сразу дают учащимся возможность осознать, что при делении нуля на любое число в частном получается нуль.

Невозможность деления на нуль дается на основе правила.

В примерах, где компонентами действий являются 0 или 1, учащиеся допускают много ошибок. Поэтому полезны упражнения, способствующие дифференциации этих понятий. Это примеры вида:

$0 : 4$	$5 \cdot 0$	$0 : 4$	$7 : 7$	7×7
$4 : 1$	$5 \cdot 1$	0×4	$7 - 7$	$7 : 7$
$4 : 4$	$5 + 0$	$0 + 4$	7×1	$7 - 7$
$4 - 4$	$5 + 1$	$4 - 0$	$7 : 1$	$7 - 7$

Полезны и такие упражнения:

$3 + \square = 4$	$\square \times 2 = 0$	$4 \square 3 = 12$	$0 \square 5 = 0$
$3 \times \square = 3$	$\square \times 2 = 2$	$4 \square 3 = 7$	$0 \square 5 = 5$
$3 : \square = 3$	$\square : 3 = 0$	$4 \square 1 = 4$	$6 \square 6 = 1$
$\square : 1 = 3$	$0 : \square = 0$	$4 \square 1 = 5$	$6 \square 6 = 0$

ДРУГИЕ ВИДЫ ДЕЛЕНИЯ

Деление по содержанию во вспомогательной школе рассматривается лишь при решении арифметических задач после изучения таблицы умножения и деления на равные части. Примеров на деление по содержанию не дается.

Деление с остатком вводится после изучения табличного деления. На деление с остатком дети допускают много ошибок. Они либо не записывают остаток ($8 : 3 = 2$), либо прибавляют его к частному ($8 : 3 = 4$ — к частному прибавили остаток 2), либо получают остаток больше делителя ($8 : 3 = 1$ (ост. 5)).

Перед решением примеров на деление с остатком полезно, как показывает опыт, выполнять подготовительные упражнения: $3 \times 4 + 1$, $4 \cdot 2 - 3$. Понятие о делении с остатком необходимо дать путем создания определенной жизненной ситуации, в которой учащиеся убеждаются, что нередко при делении получается остаток. Например, учитель вызывает двух учеников, а третьего просит разделить между двумя учениками поровну сначала две тетради, потом 3, 4, 5 тетрадей. Деление конкретных предметов сопровождается записью примеров и комментированием: $2 : 2 = 1$, 3 разделить на 2 равные части (каждый ученик получил по одной тетради, и одна тетрадь осталась). Учитель показывает, как записать примеры на деление с остатком: $3 : 2 = 1$ (остаток 1); $4 : 2 = 2$; $5 : 2 = 2$ (ост. 1). Необходимо показать, как сделать подбор частного. Например, надо $7 : 3$, а 7 на 3 не делится. Делим на 3 число, на 1 меньшее 7, т. е. отнимаем 1 от 7 единиц, получаем 6. $6 : 3 = 2$, остаток 1. Учитель знакомит учащихся и с проверкой деления с остатком: $5 : 2 = 2$ (ост. 1). Проверка: $2 \times 2 + 1 = 4 + 1 = 5$.

Обязательно нужно не только говорить, что остаток должен быть меньше делителя, но и каждый раз спрашивать, какой остаток получился, и сравнивать его с делителем.

При решении примеров на деление с остатком учитель подбирает примеры для решения в такой последовательности: сначала остаток должен быть равен 1, затем 2, 3, а потом уже любому числу:

$$3 : 2 = 1 \text{ (ост. 1)}$$

$$4 : 3 = 1 \text{ (ост. 1)}$$

$$5 : 2 = 2 \text{ (ост. 1)}$$

$$7 : 3 = 2 \text{ (ост. 1)}$$

$$7 : 4 = 1 \text{ (ост. 3)}$$

$$11 : 4 = 2 \text{ (ост. 3)}$$

$$6 : 4 = 1 \text{ (ост. 2)}$$

$$6 : 4 = 1 \text{ (ост. 2)}$$

НАХОЖДЕНИЕ НЕИЗВЕСТНЫХ КОМПОНЕНТОВ УМНОЖЕНИЯ

Нахождение неизвестных компонентов умножения удобнее всего объяснить после того, как дети познакомились и поняли зависимость между умножением и делением.

Сначала рассматривается рисунок 19, по нему составляется пример на умножение: $2 \times 4 = 8$.

Затем произведение 8 предлагается разделить на 4 равные части, т. е. на один сомножитель: $8 : 4 = 2$, в ответе получается второй сомножитель. Если 8 разделить на 2, то получится 4 ($8 : 2 = 4$).

Решаются также примеры вида $4 \cdot \square = 12$, $\square \times 4 = 20$, $\square \times \square = 32$.

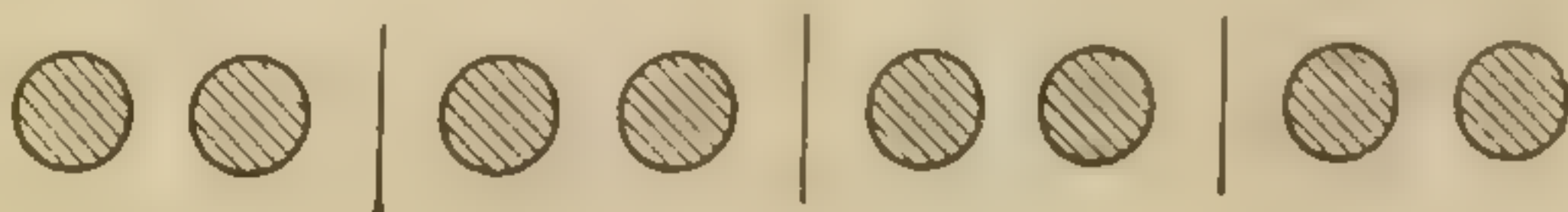


Рис. 19

Затем учащиеся знакомятся с обозначением неизвестного буквой x , т. е. вместо «рамочки» ставят x , обозначающий неизвестный компонент:

$$x \cdot 4 = 20$$

$$x = 20 : 4$$

$$x = 5$$

$$8 \cdot x = 48$$

$$x = 48 : 8$$

$$x = 6$$

НАХОЖДЕНИЕ НЕИЗВЕСТНЫХ КОМПОНЕНТОВ ДЕЛЕНИЯ

Прежде чем решать примеры с неизвестным делимым, учитель на конкретных примерах показывает зависимость между компонентами деления. Например, надо 12 кругов разделить на 3 равные части. Учитель предлагает учащимся выполнить деление, раскладывая 12 кругов на 3 кучки: $12 : 3 = 4$; если по 4 круга взять 3 раза, то получится 12. Неизвестно делимое, но известны делитель и частное: $\square : 3 = 4$. Если умножить частное на делитель, получим делимое: $3 \times 4 = 12$.

Затем неизвестное делимое обозначается буквой « x »:

$$x : 5 = 3$$

$$x = 3 \times 5$$

$$x = 15$$

После этого решаются задачи на нахождение неизвестного делимого вида: «В большом аквариуме плавало несколько рыбок. Их рассадили в 3 маленьких аквариумах, по 6 рыбок в каждый. Сколько рыбок было в большом аквариуме?»

Решение: $x : 3 = 6$
 $x = 6 \times 3$
 $x = 18$ (рыбок)

Это понятие вводится после знакомства с делением по содержанию. Рассматривается такой конкретный пример: 10 яблок разложили в несколько ваз. В каждой вазе оказалось по 5 яблок. Сколько ваз заняли под яблоки? Запишем: $10 : x = 5$, $x = 10 : 5$, $x = 2$ (вазы).

ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ

Изучение действий в пределах 100 заканчивается знакомством с правилом порядка действия. Учащиеся узнают, что если в примере есть действия сложения, вычитания, умножения и деления, то сначала выполняются умножение и деление (это действия I ступени), а потом по порядку сложение и вычитание (это действия II ступени).

Важно перед решением таких примеров научить учащихся анализировать их. Чтобы добиться этого, нужно требовать от них под-

черкивания одной чертой действий первой ступени и двумя чертами — действий второй ступени.

Надо помнить, что умственно отсталые учащиеся вновь введенное понятие с трудом дифференцируют от ранее усвоенных понятий. Устанавливая черты сходства и различия, нередко несущественные признаки они принимают за существенные. Так, в период знакомства с порядком действий необходимо показать сходство и различие в решении примеров:

$$5 + 4 \times 3 = 17 \text{ и } (5 + 4) \times 3 = 27.$$

Нужно объяснить, в каком порядке выполнялись действия, спросить, почему ответы получились разные.

Необходимо сопоставлять и решение примеров такого вида:

$$4 \times 3 + 5, 4 + 3 \times 5, (4 + 3) \times 5.$$

ВНЕТАБЛИЧНОЕ УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ

ПРИЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ВНЕТАБЛИЧНОГО УМНОЖЕНИЯ И ДЕЛЕНИЯ

После изучения табличного умножения и деления учащиеся знакомятся с умножением круглых десятков и двузначных чисел на однозначное число, а также с умножением однозначных чисел на круглые десятки и двузначные числа, когда произведение не превышает 100 (20×3 , $15 \cdot 3$, 4×20 , $5 \cdot 13$), и соответствующими им случаями деления ($60 : 3$, $39 : 3$, $80 : 20$, $65 : 13$). Все эти случаи умножения и деления относятся к внетабличному умножению и делению. Различные случаи внетабличного умножения и деления неодинаковы по сложности и поэтому изучаются в IV—VI классах вспомогательной школы. Так, умножение и деление круглых десятков на однозначное число (30×2 , $60 : 2$) и двузначного числа на однозначное без перехода через разряд (12×3 , $36 : 3$) изучаются в IV классе. Случаи умножения и деления двузначного числа на однозначное с переходом через разряд ($15 \cdot 2$, $30 : 2$, 18×3 , $54 : 3$) и деления на круглые десятки ($40 : 20$) изучаются в V классе. Случаи умножения и деления на двузначное число ($3 \cdot 25$, $75 : 25$) изучаются в VI классе.

а) Умножение и деление круглых десятков на однозначное число (20×3).

Умножение круглых десятков на однозначное число сводится к табличному умножению. Например: 20 — это 2 десятка. $2 \text{ дес.} \times 3 = 6 \text{ дес.} = 60$. Пример можно проиллюстрировать с помощью брусков арифметического ящика и счетов.

Деление круглых десятков также сводится к табличным случаям деления: $60 : 3 = ?$ 60 — это 6 десятков. $6 \text{ дес.} : 3 = 2 \text{ дес.} = 20$.

б) Умножение и деление двузначных чисел на однозначное без перехода через разряд.

В случаях 12×3 и $36 : 3$ используется прием разложения множимого и делимого на разрядные слагаемые, последовательного умножения или деления каждого слагаемого и сложение результатов:

$$12 \times 3$$

$$12 = 10 + 2$$

$$10 \times 3 = 30$$

$$2 \times 3 = 6$$

$$30 + 6 = 36$$

$$36 : 3 = 12$$

$$36 = 30 + 6$$

$$30 : 3 = 10$$

$$6 : 3 = 2$$

$$10 + 2 = 12$$

в) Умножение и деление на круглые десятки.

Умножение однозначного числа на круглые десятки объясняется на основе переместительного закона умножения: $3 \cdot 20 = 20 \cdot 3$, $20 \times 3 = 60$, значит, $3 \cdot 20 = 60$. Решение $60 : 20$ рассматривается как деление по содержанию: 6 дес.: 2 дес. = 3. (Сколько раз 2 десятка содержится в 6 десятках?)

Со случаями внетабличного умножения и деления с переходом через разряд учащихся знакомят приемами письменных вычислений:

$$15 \times 4 = 60$$

$$60 : 4 = 15$$

$$17 \times 3 = 51$$

$$51 : 3 = 17$$

$$\begin{array}{r} \times 15 \\ 4 \\ \hline 60 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 60 \\ - 4 \quad | \quad 4 \\ \hline 20 \\ - 20 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 17 \\ 3 \\ \hline 51 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 51 \\ - 3 \quad | \quad 3 \\ \hline 21 \\ - 21 \\ \hline \end{array}$$

Деление двузначного числа на двузначное:

$$51 : 17;$$

$$\begin{array}{r} 51 \\ - 51 \quad | \quad 17 \\ \hline 3 \end{array}$$

Глава 11

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПЕРВОЙ ТЫСЯЧИ

ОБУЧЕНИЕ НУМЕРАЦИИ В ПРЕДЕЛАХ 1 000

При обучении нумерации в пределах 1 000 учащиеся получают понятие о сотне как новой счетной единице, учатся считать сотнями, как раньше считали единицами и десятками, знакомятся с десятичным составом чисел в пределах тысячи.

Изучение нумерации в пределах 1 000 вызывает не меньше трудностей, чем изучение нумерации в пределах 100. Многие учащиеся не могут представить себе реального значения 1 000, т. е. количества реальных предметов, которые обозначаются числами в пределах 1 000. Как и при изучении сотни, затруднение вызывает счет с переходом к новой сотне, а также к новому десятку, например: «...двести девяносто девять, двести девяносто десять, двести девя-

носто одиннадцать» или «...двести девяносто девять, двести девяносто сто», «пятьсот двадцать девять, шестьсот» и т. д. Счет в обратном порядке усваивается медленнее, чем в прямом. Больше затруднений, чем при изучении сотни, вызывает решение задачи назвать число на единицу больше данного (когда есть переход к новой сотне), например 599. Вместо 600 учащиеся могут ответить: «Пятьсот девяносто десять». Особенно трудно учащимся назвать число на единицу меньше данного.

По-прежнему многих учащихся затрудняет понимание позиционного значения цифр в числе. Особенно много ошибок встречается при записи чисел с отсутствующими единицами того или иного разряда: вместо 805 они пишут 85, вместо 850 пишут 85. Затрудняет и чтение таких чисел. Отдельные учащиеся записывают число начиная не с высшего разряда, а с разряда единиц, ставя его на первое место слева.

Большие затруднения испытывают учащиеся при усвоении десятичной системы счисления, т. е. при усвоении основы системы (10 единиц одного разряда образуют единицу следующего разряда — 10 сотен образуют 1 тысячу).

Приступая к изучению нумерации в пределах 1 000, учитель должен тщательно продумать систему изучения нумерации, подобрать необходимые пособия, предусмотреть практические работы для учащихся, систему упражнений по закреплению нумерации при изучении последующих тем.

Последовательность изучения нумерации:

- 1) Счет круглыми сотнями в пределах 1 000. Обозначение круглых сотен цифрами. Образование нового разряда — единиц тысяч.
- 2) Счет сотнями и десятками, образование чисел из сотен и десятков.
- 3) Счет сотнями, десятками и единицами. Образование чисел из сотен десятков и единиц.
- 4) Письменная нумерация в пределах 1 000.
- 5) Закрепление последовательности натурального ряда чисел 1 — 1 000.
- 6) Закрепление нумерации в процессе изучения действий.

Несмотря на то что изучаются числа в пределах 1 000, необходимость в использовании наглядных пособий и даже предметных пособий не снимается.

Наиболее распространенными пособиями, используемыми во вспомогательной школе при изучении данной темы, являются: 1 000 палочек, связанных в десятки и сотни; 10 квадратов, каждый из которых разделен на 100 клеток; абак; счеты; таблицы с записью круглых сотен; таблицы с записью круглых десятков; разрядная сетка; таблица метрической системы мер; мерная веревка длиной 10 м, или 1 000 см.

Устная нумерация. Знакомство с устной нумерацией в пределах 1 000 начинается с повторения: 1) счета единицами до 10; 2) замены 10 единиц одним десятком; 3) счета десятками до 100;

4) замены 10 десятков одной сотней. Например, учитель предлагает отсчитать 10 кубиков и спрашивает, сколько это десятков. Затем говорит: «Заменим 10 кубиков одним десятком (бруском). Сосчитаем десятками до 100, отсчитывая бруски или пучки палочек. 10 десятков чем можно заменить? 10 десятков — это 1 сотня (берем из арифметического ящика пластину, которая разделена на 100 клеточек). Теперь считать будем сотнями: 1 сотня — сто, 2 сотни — двести, 3 сотни — триста, ..., 9 сотен — девятьсот, 10 сотен — тысяча». Учитель обращает внимание на то, что сотнями считают так же, как простыми единицами, и так же, как десятками.

По аналогии с обозначением 100 дается обозначение круглых сотен: в числе 100 одна сотня, сотни пишутся в числе на третьем месте справа, на месте единиц и десятков записываются нули; в числе двести 2 сотни, их пишут на третьем месте, а на месте единиц и десятков пишут нули. Так записываются цифрами все круглые сотни. Учитель вывешивает таблицу с записью единиц, круглых десятков и сотен. Дети читают числа, сравнивают, какими единицами счета ведется счет в первом, во втором и третьем рядах. Сравниваются рядом стоящие числа по величине в рядах и столбцах:

1	2	3	4	...	9
10	20	30	40	...	90
100	200	300	400	...	900
1 000					

Счет до 1 000 сотнями проводится и на других пособиях: на палочках, на абаке, на счетах. Пучок палочек из 10 сотен, 100 десятков, 1 000 единиц наглядно представляет множество, состоящее из 1 000 конкретных элементов.

Для некоторых учащихся полезно выполнить такое упражнение: на полу в классе или на большом листе бумаги начертить мелом квадрат, разделить его на 100 клеток (10 рядов, по 10 клеток в каждом) и предложить в каждую клетку положить по 10 зерен. Сколько зерен в каждом ряду? Сколько зерен в квадрате? Ученики еще раз наблюдают образец множества, состоящего из 1 000 элементов. Очень полезно сделать пособие «Тысяча», рекомендуемое Н. Ф. Кузьминой-Сыромятниковой¹. Каждый ученик чертит 10 квадратов и делит каждый на 100 клеток. Квадраты переплетаются, получается книжечка «Тысяча». На обложке книжечки ученики записывают: 1 000 — это 10 сотен; 1 000 — это 100 десятков; 1 000 — это 1 000 единиц.

Страницы книжечки заполняются числами. Первая страница — числами 1 — 100, вторая страница 101 — 200 и т. д.

¹ См.: Кузьмина-Сыромятникова Н. Ф. Методика арифметики во вспомогательной школе. М., 1949.

При работе со счетами некоторым ученикам, тем, которые долго не запоминают названия круглых сотен, на косточках третьей проволоки можно написать: сто, двести, триста и т. д.

Счет сотнями связывается с раздроблением рублей и метров соответственно в копейки и сантиметры. Рассуждение проводится так: 1 руб. — 100 коп., значит, в 2 руб. содержится 200 коп., в 3 руб. — 300 коп. и т. д.

Счет сотнями и десятками проводится также на наглядных пособиях. Учитель предлагает взять пучок палочек (сотню) или пластину из арифметического ящика и присчитывать к нему по одному десятку палочек или бруску. Сначала присчитывание ведется круглыми десятками: 1 дес., 2 дес., ..., 10 дес., 11 дес., 12 дес. (сто двадцать), ..., 20 дес. (двести), затем путем прибавления к круглым сотням десятков: сто десять, сто двадцать, ..., сто девяносто, двести и т. д. Обращается внимание на переход к новой сотне (триста девяносто, четыреста) и на то, что в 1 000 10 сотен и 100 десятков. Десятками до тысячи должны просчитать все учащиеся на различных пособиях. Счет десятками на счетах, замена 10 десятков новой сотней, раздробление сотни в десятки должны занять особое место.

Счет десятками проводится как в прямом, так и в обратном порядке. Когда счет десятками отработан, следует переходить к составлению чисел в пределах 1 000 из сотен, десятков и единиц.

Учитель просит взять 1 сотню палочек, 2 десятка палочек и назвать это число, затем к числу 120 прибавить еще 3 палочки — получилось число сто двадцать три. Это число учащиеся должны отложить на счетах, на абаке, на пособиях из арифметического ящика.

Так учащиеся учатся составлять на разных пособиях числа из сотен, десятков, единиц, а также только из сотен и десятков (составить число из 3 сотен и 5 десятков), только из сотен и единиц (составить число из 5 сотен и 8 единиц), называть эти числа, а также называть числа, отложенные на счетах, на абаке и т. д.

Учащиеся лучше запоминают состав числа, чтение чисел, если работу по составлению, чтению и анализу чисел на пособиях связать с обозначением этих чисел цифрами.

Письменная нумерация. При знакомстве с письменной нумерацией нужно учитывать, что большие затруднения у учащихся вспомогательной школы вызывает запись чисел, в которых единицы одного или двух разрядов равны нулю. Поэтому здесь важно соблюдать определенную последовательность. Сначала следует познакомить учащихся с записью полных трехзначных чисел, в которых все три разряда налицо, затем с записью чисел, в которых единицы первого или второго разряда равны нулю.

Запись чисел лучше всего дать сначала на абаке и выполнить анализ чисел. Например, чтобы отложить на абаке число 213, надо установить, что в этом числе сотен 2. Поставим цифру 2 в разряд сотен. Под десятками поставим цифру десятков — 1. В разряд единиц

поставим цифру 3. Мы записали число 213 цифрами. Сколько цифр в этом числе? Как называется число, которое записывается тремя знаками?

Наряду с обозначением чисел цифрами в абаке и чтением их необходимо использовать для обозначения чисел на письме таблицы с круглыми сотнями $\boxed{300}$, круглыми десятками $\boxed{40}$ и единицами $\boxed{5}$. Например, если на счетах отложено число 345, то учащиеся берут таблички $\boxed{300}$ $\boxed{40}$ $\boxed{5}$ и накладывают на круглые сотни круглые десятки, заполняя разряд десятков, а затем разряд единиц $\boxed{3|4|5}$. Может быть дано задание: «Взять круглые сотни, круглые десятки и единицы, из них составить число, прочесть его, записать в тетрадь». Ученик выбирает таблички $\boxed{700}$ $\boxed{80}$ $\boxed{6}$ и составляет число 786.

Затем дается задание составить число из круглых сотен и десятков $\boxed{400}$ $\boxed{50}$, из круглых сотен и единиц $\boxed{200}$ $\boxed{3}$.

Можно дать и обратное задание: разложить число 935, 730, 805 на разрядные числа. Учащиеся раскладывают в строчку

$$935 \quad \boxed{900} \quad \boxed{30} \quad \boxed{5} \quad \text{или столбиком} \quad \begin{array}{r} \boxed{900} \\ \boxed{30} \\ \boxed{5} \end{array}$$

$$730 \quad \boxed{700} \quad \boxed{30} \quad \text{или} \quad \begin{array}{r} \boxed{700} \\ \boxed{30} \end{array} \quad 805 \quad \boxed{800} \quad \boxed{5} \quad \text{или} \quad \begin{array}{r} \boxed{800} \\ \boxed{5} \end{array}$$

Полезно задание: назвать и записать число, которое состоит из 5 сот. 6 дес. 3 ед., 5 сот. 3 ед., 5 сот. 6 дес.

Затем проводятся упражнения на чтение чисел в разрядной сетке. Учащиеся чертят разрядные сетки в тетрадах и записывают в них числа. В разрядной сетке появляется четвертый разряд — единицы тысяч.

Когда учащиеся научатся составлять числа из сотен, десятков, единиц на различных пособиях, называть их, обозначать на письме, анализировать по десятичному составу, необходимо переходить к работе над образованием последовательности натурального ряда чисел. Надо показать учащимся, что и все последующие числа после 100 также образуются путем прибавления к предыдущему числу еще одной единицы или вычитанием из последующего числа единицы. Работа с наглядными пособиями в этот период также необходима, как и ранее.

Учитель предлагает взять одну сотню палочек (кубиков) и присчитать к ней еще одну палочку, получили сто один, прибавим

еще одну палочку, получим сто два и т. д. Счет доводится до 199, затем прибавляется еще одна палочка. Образовалась новая сотня. Порядок в пределах 200. Затем счет продолжается от 200 до 300, от 300 до 400 и т. д. Особое внимание обращается на переход к новой сотне, новому десятку: 299, 300; 439, 440, что всегда затрудняет учащихся. На последующих уроках ввести счет от 1 до 1 000 по единице нецелесообразно, так как занимает очень много времени. Поэтому счет проводится от заданного до заданного числа, куда включается счет на переход к новому десятку и сотне. Например: «Посчитай от 195 до 208, от 347 до 353, от 705 до 690, от 309 до 322, от 311 до 300» и т. д. Счет ведется единицами, десятками, сотнями и равными числовыми группами по 200, 250, 50, 20, 25, 5 в прямом и обратном порядке.

Необходимо, чтобы каждый ученик записал по порядку числа от 1 до 1 000. Это задание учащиеся выполняют не сразу. Они записывают сначала числа первой сотни, затем второй и т. д. в клетки тех квадратов, которые заготовили раньше при изучении устной нумерации (в книжечку «Тысяча»). Эта работа может выполняться во внеурочное время как домашнее задание.

Отрабатывая запись и счет по таблицам каждой круглой сотни (от 100 до 200, от 200 до 300 и т. д.), учащиеся выделяют четные и нечетные числа, числа, оканчивающиеся нулем. Внутри каждой сотни ведется счет в прямом и обратном порядке как единицами, десятками, так и равными числовыми группами. Начинать счет можно единицами (101, 102, ..., 110), затем продолжить его десятками (110, 120, ..., 200). Счет от 1 до 1 000 проводится также разрядными единицами (1, 10, 100). Например: «Считай сотнями: 200, 300, 400, ...»; «Считай, прибавляя по 50 (равными числовыми группами): 450, 500, 550, 600»; «Считай, присчитывая по единице: 601, 602, ..., 620»; «Считай, прибавляя по 5 (25): 625, 630, 635, 640, 645, 650; 675, 700» и т. д.

Учитель может предложить учащимся считать на пособиях: палочках, брусках и кубиках арифметического ящика, счетах. При счете конкретных предметов учащиеся реальнее представляют себе переход к новому десятку, к новой сотне. Например, надо набрать из палочек число 309. Ученик должен взять 3 сотни палочек и еще 9 палочек, присчитать еще одну единицу, заменить 10 палочек десятком палочек (т. е. связать в пучок) и считать дальше, прибавляя по одной палочке до 320.

Так же проводится счет в обратном порядке. Ученик берет 6 сотен палочек и ведет отсчет по 1: он берет (занимает) сотню палочек, развязывает этот пучок и получает 5 сотен и 10 десятков палочек. Затем развязывает десяток палочек и отнимает 1 палочку. Остается 5 сотен 9 десятков и 9 единиц, т. е. 599.

Аналогичная работа проводится и на счетах. Это позволяет отработать переход к новому десятку, к новой сотне, размен десят-

ков и сотен. Важно, чтобы учащиеся и на примерах могли показать образование последующего или предыдущего числа в числовом ряду путем прибавления или вычитания единицы:

$$345 + 1 = 346$$

$$348 - 1 = 347$$

$$199 + 1 = 200$$

$$500 - 1 = 499$$

$$999 + 1 = 1\,000$$

$$1\,000 - 1 = 999$$

Большое внимание при закреплении нумерации необходимо уделить анализу чисел, их сравнению.

Трехзначное число учащиеся учатся записывать по-разному: $234 = 2$ сот. 3 дес. 4 ед., $234 = 200 + 30 + 4$. Такая запись способствует усвоению десятичного состава чисел. Полезны и обратные задания: записать число, которое состоит из 7 сот. 3 дес. (7 сот. 3 дес. = 730), $700 + 5 = 705$ и т. д.

Необходимо проводить упражнения на сравнение чисел: называть число на единицу больше (меньше) данного, увеличить (уменьшить) число на 1 единицу, на 1 десяток или на 1 сотню и записать его. Надо научить учащихся сравнивать числа, которые отличаются лишь цифрами, обозначающими число единиц, десятков или сотен, используя разностное, а где возможно, и кратное сравнение. Например:

— Сравните два числа: 124 и 128. Чем они отличаются? В чем их сходство? На сколько одно число больше другого?

— Сравните 124 и 24; 124 и 134; 275 и 375; 4 и 40; 4 и 400; 40 и 400; 2, 20, 200; 1, 10, 100, 1 000.

Процесс сравнения чисел облегчается, если их вписывать в разрядную сетку:

Сот.	Дес.	Ед.
2	3 3	6 6

Сот.	Дес.	Ед.
1 1	2 2	5 8

Сот.	Дес.	Ед.
2 3	7 7	5 5

Сот.	Дес.	Ед.
2 2	4 8	5 5

Сот.	Дес.	Ед.
2 2	0 4	5 5

Необходимо учить детей сравнению чисел с высших разрядов. Если в одном числе сотен больше, чем в другом, то это число больше (на низшие разряды уже можно не смотреть); при равенстве сотен надо сравнить десятки: то число будет больше, в котором число десятков больше, и т. д.

При сравнении чисел очень важно научить детей сравнивать разрядные единицы, 1, 10, 100, 1 000 и разрядные числа с одинаковым числом единиц высших разрядов, например: 4, 40, 400.

Для сравнения эти числа записывают в разрядную сетку и выясняют, что каждое последующее число больше предыдущего в 10 раз и записано на месте следующего разряда:

Ед. тыс.	Сот.	Дес.	Ед.
			1
		1	
	1		
1			

Сот.	Дес.	Ед.
		4
	4	
4		

Если 4 увеличить в 10 раз, то получится 40 ($4 \times 10 = 40 = 4$ дес.). Чтобы записать 40 в разрядную сетку, нужно цифру 4 поставить на второе место.

Если 40 увеличить в 10 раз, то получится 4 дес. $\times 10 = 40$ дес. = 4 сотни. Цифру 4 надо записать на третьем месте в разрядной сетке.

Эти упражнения, если они выполняются систематически, позволяют учащимся сделать вывод о свойстве десятичной системы счисления: каждый последующий разряд больше предыдущего в 10 раз, и наоборот.

Весьма важным при изучении нумерации является различение учащимися количества разрядных единиц в числе и общего количества единиц. Учащиеся должны понимать, что на первом месте справа стоят единицы, на втором — десятки, на третьем — сотни и т. д., и уметь отвечать на такие вопросы: «Покажи и назови, сколько единиц в числе, сколько десятков в числе. Покажи, где стоят в числе 348 десятки, единицы. Назови, сколько их».

Важно, чтобы дети научились определять, сколько всего единиц (десятков, сотен) в числе. Отработать это понятие гораздо труднее, тем более что учащиеся слабо дифференцируют сходные по звучанию вопросы: «Сколько единиц в числе? Сколько всего единиц в числе?» Опыт показывает, что целесообразнее вначале показать учащимся определение общего количества десятков в числе. Например:

— Сколько десятков в числе 20? Сколько десятков содержится в числе 200? Как это узнать? (В одной сотне 10 десятков. В двух сотнях 10 дес. $\times 2 = 20$ дес.)

— Сколько десятков в числе 220? (200 — это 20 дес.; 20 — это 2 дес.; 220 — это 22 дес.; 348 — это 30 дес. да 4 дес. — всего 34 десятка.) Чтобы узнать, сколько всего десятков в числе, надо закрыть единицы и прочесть оставшееся число.

Затем проводятся упражнения на дифференциацию вопросов: «Сколько всего десятков в числе? Сколько десятков в числе?»

Чтобы определить, сколько всего единиц в числе, рассуждения проводятся так: «В числе 486 4 сотни содержат 400 единиц, 8 десятков содержат 80 единиц и еще 6 единиц. Всего в числе 486 единиц».

С темой «Нумерация» тесно связано изучение метрической системы мер длины и веса. Знакомство с килограммом и километром, раздробление их соответственно в граммы и метры, счет по 100 граммов, по сотне метров, изучение соотношения мер, позволяет еще раз закрепить счет разрядными единицами в пределах 1 000 и соотношение между ними.

С темой «Нумерация» тесно связано решение примеров на все 4 арифметических действия с круглыми сотнями вида: $300 + 100 = 400$, $500 - 200 = 300$, $200 \times 2 = 400$, $400 : 4 = 100$.

На знании свойств натурального ряда чисел основано решение примеров вида $432 + 1 = 433$, $538 - 1 = 537$, $599 + 1 = 600$, $400 - 1 = 399$.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ В ПРЕДЕЛАХ 1 000

В математике различают два вида вычислений: устные и письменные. Для выполнения каждого действия надо знать определенный алгоритм (сложное правило), который определяет порядок, особенности выполнения действий и записи. Устные и письменные вычисления различаются алгоритмами. Устные вычисления начинаются с единиц высшего разряда ($284 + 315 = (200 + 300) + (80 + 10) + (4 + 5) = 500 + 90 + 9 = 599$) и сопровождаются записью в строчку. Письменные вычисления (за исключением деления) начинаются с низших разрядов и сопровождаются записью в столбик:

$$\begin{array}{r} + 364 \\ + 235 \\ \hline 599 \end{array}$$

Выполняя действия с числами в пределах 100, учащиеся пользовались лишь приемами устных вычислений.

При изучении действий в пределах 1 000 они впервые знакомятся с письменными вычислениями. Однако все действия в пределах 1 000 без перехода через разряд они выполняют приемами устных вычислений с записью в строчку, а с переходом через разряд приемами письменных вычислений с записью в столбик.

Для учащихся вспомогательной школы важно постепенное нарастание трудности при решении арифметических примеров. Каждый последующий случай в решении примеров должен опираться на знание предыдущих случаев. Непреодолимые трудности для умственно отсталого ребенка могут возникнуть при решении трудных случаев примеров, если пропустить одно из звеньев в цепи решения примеров. Поэтому очень важно соблюдать последовательность в выборе примеров, учитывая их нарастающую степень трудности и тщательно отрабатывать каждый случай.

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ В ПРЕДЕЛАХ 1 000

В изучении действий сложения и вычитания в пределах 1 000 можно выделить следующие этапы.

I. Сложение и вычитание без перехода через разряд.

1) Сложение и вычитание круглых сотен (устно):

$$\begin{array}{ll} 200 + 100 & 300 - 100 \\ 300 + 200 & 500 - 200 \end{array}$$

Действия производятся на основе знания нумерации и сводятся по существу к действиям в пределах 10. Рассуждения проводятся так: 200 — это 2 сотни, 100 — это 1 сотня.

$$2 \text{ сот.} + 1 \text{ сот.} = 3 \text{ сот.} \quad 3 \text{ сотни} - \text{это } 300. \quad 200 + 100 = 300$$

$$500 - 200 = ?$$

$$5 \text{ сот.} - 2 \text{ сот.} = 3 \text{ сот.} = 300$$

$$500 - 200 = 300$$

Отдельным учащимся, которые еще нуждаются в использовании средств наглядности, можно предложить пучки палочек (1 000 палочек, связанных в пучки по сотне), пластины из арифметического ящика, полоски длиной 1 метр, разделенные каждая на 100 см, абак, счеты.

Полезно решение и составление троек примеров вида

$$\begin{array}{ll} 4 + 2 = & 7 - 5 = \\ 40 + 20 = & 70 - 50 = \\ 400 + 200 = & 700 - 500 = \end{array}$$

с последующим сопоставлением компонентов и результатов действий.

2) Сложение и вычитание круглых сотен и единиц, круглых сотен и десятков (действия основываются на знании нумерации):

$$\begin{array}{l} \text{а) } 300 + 5 \\ \quad 5 + 300 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 305 - 5 \\ 305 - 300 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{б) } 300 + 40 \\ \quad 40 + 300 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 340 - 40 \\ 340 - 300 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{в) } 300 + 45 \\ \quad 45 + 300 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 345 - 45 \\ 345 - 300 \end{array}$$

3) Сложение и вычитание круглых десятков, а также круглых сотен и десятков:

$$\text{а) } 430 + 20$$

$$450 - 20$$

$$\text{б) } 430 + 200$$

$$630 - 200$$

$$\text{в) } 430 + 120$$

$$550 - 120$$

При решении примеров а), б) рассуждения проводятся так: 430 — это 4 сот. и 3 дес. 20 — это 2 дес. Складываем десятки: 3 дес. + 2 дес. = 5 дес. 4 сот. + 5 дес. = 450.

Разряды, которые складываются или вычитаются, можно рекомендовать подчеркивать:

$$\underline{430} + \underline{200} = 630$$

$$\underline{630} - \underline{200} = 430$$

При решении примеров вида в) рассуждения проводятся так: $120 = 100 + 20$, $430 + 100 = 530$, $530 + 20 = 550$, т. е. этот случай сложения (вычитания) сводится к уже известным учащимся случаям сложения (вычитания) а), б).

4) Сложение трехзначных чисел с однозначным, двузначным и трехзначным без перехода через разряд и соответствующие случаи вычитания:

а) $540 + 5$	$545 - 5$	б) $545 + 40$	в) $350 + 23$	$373 - 23$
$543 + 2$	$545 - 2$	$585 - 40$	$356 + 23$	$379 - 23$
		г) $350 + 123$	$673 - 123$	
		$356 + 123$	$679 - 123$	

Решение примеров производится устно. Учащиеся при выполнении действий пользуются теми же приемами, какими они пользовались при изучении действий сложения и вычитания в пределах 100, т. е. раскладывают второй компонент действия (второе слагаемое или вычитаемое) на разрядные единицы и последовательно их складывают или вычитают из первого компонента.

Например:

$$350 + 123$$

$$123 = 100 + 20 + 3$$

$$350 + 100 = 450$$

$$450 + 20 = 470$$

$$470 + 3 = 473$$

$$673 - 123$$

$$123 = 100 + 20 + 3$$

$$673 - 100 = 573$$

$$573 - 20 = 553$$

$$553 - 3 = 550$$

5) Особые случаи сложения и вычитания. К ним относится решение таких примеров, которые вызывают наибольшие трудности и в которых чаще всего допускаются ошибки. Учащихся больше всего затрудняют действия с нулем (ноль находится в середине числа или в конце). Решение примеров с числами, содержащими ноль, не требует особых приемов. Но таких примеров надо решать больше, повторить перед решением таких примеров решение примеров на сложение и вычитание, когда компонентом действия является ноль: $0 + 3$, $5 + 0$, $5 - 0$, $5 - 5$:

а) $308 + 121$

$$308 + 100 = 408$$

$$408 + 20 = 428$$

$$428 + 1 = 429$$

б) $402 - 201$

$$402 - 200 = 202$$

$$202 - 1 = 201$$

в) $736 - 504$

$$736 - 500 = 236$$

$$236 - 4 = 232$$

г) $0 + 436$, $700 - 0$, $725 - 725$

Устные приемы вычислений требуют от учащихся постоянного анализа чисел по их десятичному составу, понимания места цифры в числе, понимания того, что действия можно производить только над одноименными разрядами. Не всем учащимся вспомогательной школы это становится понятным одновременно.

Перед выполнением действий необходимо добиваться от учащихся предварительного анализа десятичного состава чисел. Учитель чаще должен ставить вопросы: «С чего надо начинать сложение? Какие разряды складываем?»

В противном случае учащиеся допускают ошибки при вычислениях. Они складывают десятки с сотнями, а результат записывают либо в разряд сотен, либо в разряд десятков, например, $400 + 10 = 500$, $30 + 400 = 70$, $30 + 400 = 470$, $30 + 400 = 340$, $670 + 2 = 690$, $670 - 3 = 640$.

Эти ошибки свидетельствуют о непонимании позиционного значения цифр в числе, о неумении самостоятельно контролировать результаты действий. Учителю необходимо добиваться того, чтобы учащиеся проверяли выполнение действий, причем делали это не формально, а по существу. Нередко приходится наблюдать, что ученик якобы и сделал проверку, но выполнил он ее формально. Он записал только обратное действие, а не решал, поэтому и не заметил допущенной ошибки, например: $490 - 280 = 110$.
Проверка: $110 + 280 = 490$.

Нередко можно столкнуться с непониманием умственно отсталыми школьниками (даже старших классов) сущности проверки. Проверка часто выполняется учениками только потому, что этого либо требует учитель, либо такое задание содержится в учебнике. Часто при выполнении проверки ученик получает несоответствие между полученным результатом и заданным примером, но это не служит ему поводом для исправления неверного ответа, например: $570 - 150 = 320$. Проверка: $320 + 150 = 470$.

В данном случае проверка выступает как самостоятельное действие, никак не связанное с тем, которое ученик проверяет.

Учитель постоянно должен помнить об этих особенностях умственно отсталых школьников и требовать постоянно ответа на вопросы: «Что показала проверка? Верно ли решен пример? Как доказать, что действие выполнено верно?»

Для закрепления действий сложения и вычитания в пределах 1 000 приемами устных вычислений полезно решение примеров с неизвестными компонентами:

$$\begin{aligned}x - 124 &= 235 \\x &= 235 + 124 \\x &= 359\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Проверка:} \\359 - 124 &= 235\end{aligned}$$

Полезно сопоставлять решение примеров с различными неизвестными компонентами: $x + 27 = 149$, $278 - x = 250$, $x - 300 = 148$, $234 - x = 112$.

Только сравнение позволяет учащимся более сознательно подходить к правильному выбору действия, а не производить его наугад.

II. Сложение и вычитание с переходом через разряд.

Сложение и вычитание с переходом через разряд — это наиболее трудный материал. Поэтому именно на этом этапе учащиеся знакомятся с приемами письменных вычислений, т. е. выполняют действия в столбик. Сложение и вычитание в столбик производится над каждым разрядом в отдельности и сводится к сложению и вычитанию в пределах 20. Но в этом случае возникают у умственно отсталых школьников трудности в записи чисел, т. е. в умении правильно подписать разряд под соответствующим разрядом. Часто из-за неумения организовать внимание, из-за недостаточно четкого понимания позиционного значения цифр в числе, а то и из-за небрежности при записи цифр ученики сдвигают число, которое нужно прибавить или вычесть, влево или вправо, и поэтому допускают ошибки в вычислениях. Особенно много ошибок учащиеся допускают при записи чисел в столбик, если действие производится над трехзначным и двузначным или однозначным числом. В этом случае десятки подписываются под сотнями, единицы под сотнями или десятками. Это приводит к ошибкам в вычислениях. Например:

$$\begin{array}{r} + 375 \\ 6 \\ \hline 975 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 375 \\ 38 \\ \hline 755 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 238 \\ 18 \\ \hline 58 \end{array}$$

Ошибки в вычислениях при выполнении сложения и вычитания учащиеся допускают и тогда, когда ими усвоена запись в столбик. Наибольшие трудности вызывает действие вычитания. Ошибки в вычислениях носят различный характер. Причиной некоторых из них является слабое усвоение табличного сложения и вычитания в пределах 20.

$$\begin{array}{r} + 238 \\ 7 \\ \hline 246 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 275 \\ 7 \\ \hline 266 \end{array}$$

Много ошибок допускается в результате того, что ученики забывают прибавить получившийся в уме десяток или сотню, а также забывают, что «занимали» сотню или десяток. Например:

$$\begin{array}{r} + 178 \\ 124 \\ \hline 292 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 345 \\ 218 \\ \hline 137 \end{array}$$

Особенно трудны примеры, при решении которых: 1) переход через разряд происходит в двух разрядах; 2) получается нуль в одном из разрядов; 3) содержится нуль в уменьшаемом; 4) в середине уменьшаемого стоит единица. Например:

$$\begin{array}{r} + 348 \\ + 175 \\ \hline 423 \end{array} \quad \begin{array}{r} 546 \\ - 287 \\ \hline 369 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 375 \\ + 228 \\ \hline 593 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 375 \\ + 228 \\ \hline 503 \end{array} \quad \begin{array}{r} 600 \\ - 283 \\ \hline 327 \end{array} \quad \begin{array}{r} 600 \\ - 283 \\ \hline 427 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 710 \\ - 345 \\ \hline 435 \end{array} \quad \begin{array}{r} 710 \\ - 345 \\ \hline 455 \end{array} \quad \text{или} \quad \begin{array}{r} 710 \\ - 345 \\ \hline 275 \end{array}$$

Нередко при вычитании можно встретить и такую ошибку: вместо того чтобы «занять» единицу высшего разряда, раздробить ее, ученик начинает вычитать из большей цифры вычитаемого меньшую цифру соответствующего разряда уменьшаемого.

Например:

$$\begin{array}{r} 375 \\ - 8 \\ \hline 373 \end{array} \quad \begin{array}{r} 529 \\ - 145 \\ \hline 424 \end{array}$$

При этом рассуждение проводится так: «Из единиц 8 единиц отнять нельзя, отнимаем от восьми пять, 7 десятков и 3 сотни считаем, разность 373».

Учитывая трудности изучения данной темы, необходимо повторить с учащимися сложение и вычитание с переходом через разряд в пределах 20 и 100, обратить внимание на решение примеров, в которых компонентом является нуль, или нуль получается в одном из разрядов суммы или разности ($17 + 3$, $25 + 15$, $36 - 6$, $36 - 27$), или нуль содержится в одном из разрядов уменьшаемого или вычитаемого ($60 - 45$, $75 - 40$).

Учитывая также, что запись в столбик на первых порах затрудняет учащихся, следует объяснение этой записи провести на уже известных учащимся случаях сложения и вычитания без перехода через разряд.

Начинать решение надо со сложения и вычитания трехзначных чисел, так как именно запись таких чисел друг под другом

$$\begin{array}{r} + 372 \\ + 125 \\ \hline 497 \end{array}$$

не вызывает трудностей, и затем уже решать примеры на сложение (вычитание) трехзначного числа с двузначным и однозначным. (При записи строчек не пропускать.)

$$\begin{array}{r} 745 \\ + 24 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 745 \\ + 4 \\ \hline \end{array}$$

(Решение примеров без перехода через разряд дается лишь для ознакомления с новой письменной формой записи в столбик.)

Сот	Дес.	Ед
2	3 5	6 2

Тем учащимся, которые долгое время не усваивают запись примеров в столбик, можно разрешить записывать их в разрядную сетку.

При решении примеров на сложение и вычитание с переходом через разряд соблюдается следующая последовательность:

1) Сложение и вычитание с переходом через разряд в одном разряде (единиц или десятков):

$$\begin{array}{r} + 278 \\ + 413 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 278 \\ + 351 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} - 375 \\ - 146 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} - 375 \\ - 184 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 278 \\ + 14 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 278 \\ + 9 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} - 292 \\ - 14 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} - 287 \\ - 9 \\ \hline \end{array}$$

2) Сложение и вычитание с переходом через разряд в двух разрядах (единиц и десятков): $375 + 486$, $375 - 186$, $286 + 58$, $375 - 86$.

3) Особые случаи сложения и вычитания, когда в сумме или в разности получается один или два нуля, когда в уменьшаемом содержится один или два нуля, когда в уменьшаемом содержится единица:

$$\begin{array}{r} + 375 \\ + 126 \\ \hline 501 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 375 \\ + 225 \\ \hline 600 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 375 \\ - 168 \\ \hline 207 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 708 \\ - 156 \\ \hline 552 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 708 \\ - 269 \\ \hline 439 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 800 \\ - 384 \\ \hline 416 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 910 \\ - 354 \\ \hline 556 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 800 \\ - 204 \\ \hline 596 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 810 \\ - 234 \\ \hline 576 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 810 \\ - 204 \\ \hline 506 \end{array}$$

4) Вычитание трехзначных, двузначных и однозначных чисел из 1 000: $1\,000 - 375$, $1\,000 - 75$, $1\,000 - 5$.

При объяснении решения примеров с переходом через разряд, учитывая, что умственно отсталые школьники при сложении забывают прибавлять то число, которое надо запомнить, можно разрешать подписывать это число над соответствующим разрядом.

Например:

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 375 \\ 118 \\ \hline 493 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \\ + 375 \\ 129 \\ \hline 504 \end{array}$$

При вычитании же ставится точка над тем разрядом, из которого заняли единицу. Можно поставить и число 10, которое записывается над разрядом, к единицам которого этот десяток прибавляется.

Например:

$$\begin{array}{r} \cdot 10 \\ - 375 \\ - 146 \\ \hline 229 \end{array} \quad \begin{array}{r} \cdot \cdot 10 \\ - 375 \\ - 186 \\ \hline 189 \end{array} \quad \begin{array}{r} \cdot 1010 \\ - 805 \\ - 37 \\ \hline 768 \end{array} \quad \begin{array}{r} \cdot 10 \\ - 805 \\ - 34 \\ \hline 771 \end{array} \quad \begin{array}{r} \cdot 101010 \\ - 1\,000 \\ - 148 \\ \hline 852 \end{array}$$

Рассуждение проводится так: «Из числа 375 надо вычесть 146. Вычитание начинаем с единиц. Из 5 единиц нельзя вычесть 6 единиц. Занимаем 1 десяток в разряде десятков и дробим его в 10 единиц. Над десятками ставим точку, чтобы показать, что тут заняли 1 десяток. 10 единиц записываем над единицами. 10 единиц и 5 единиц будет 15 единиц. Из 15 единиц вычтем 6 единиц, получим 9 единиц. Запишем их под единицами. Вычитаем десятки. Осталось

6 десятков. Вычтем 4 десятка, получим 2 десятка. Запишем их под десятками. Вычитаем сотни...» и т. д.

Особого внимания заслуживают решение примеров вида: $800 - 236$, $810 - 236$, $810 - 206$.

$$\begin{array}{r} 800 \\ - 236 \\ \hline 564 \end{array} \quad \begin{array}{r} 810 \\ - 236 \\ \hline 674 \end{array} \quad \begin{array}{r} 810 \\ - 206 \\ \hline 504 \end{array}$$

Следует сопоставить сначала 1-й и 2-й, а потом 2-й и 3-й примеры, особенности их решения, объяснить, в чем их различие, почему получаются разные ответы.

При выполнении действий на сложение и вычитание в пределах 1 000 решаются примеры с тремя компонентами без скобок и с круглыми скобками: $375 + 36 + 124$; $379 + (542 - 276)$; $910 - 375 - 264$, $375 + 186 - 264$, $1\,000 - 565 + 136$. Решаются также примеры на нахождение неизвестных компонентов действий.

Проверка выполняется двумя действиями.

Например:

$$\begin{array}{r} + 375 \\ + 178 \\ \hline 553 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 178 \\ + 375 \\ \hline 553 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 553 \\ - 375 \\ \hline 178 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 375 \\ - 169 \\ \hline 206 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 206 \\ + 169 \\ \hline 375 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 375 \\ - 206 \\ \hline 169 \end{array}$$

УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ В ПРЕДЕЛАХ 1 000

Умножение и деление так же, как сложение и вычитание, могут производиться устно, записываться в строчку, в столбик.

I. Устное умножение и деление в пределах 1 000.

1) Умножение и деление круглых сотен.

Умножение и деление круглых сотен основывается на знании учащимися нумерации, а также табличного умножения и деления. Поэтому, прежде чем знакомить учащихся с умножением и делением круглых сотен, необходимо повторить табличное умножение и деление, а также раздробление сотен в единицы и наоборот. Например: «Сколько содержит 1 сотня единиц? Сколько единиц в 5, 7, 10 сотнях? Сколько сотен составляют 300 единиц? 500 единиц?» и т. д. Объяснение умножения и деления должно сопровождаться действиями с наглядными пособиями и дидактическим материалом.

Покажем объяснение умножения, а потом деления.

Например, надо 200×2 . Рассуждаем так: 200 — это две сотни. Возьмем 2 сотни палочек и еще 2 сотни палочек. Будет 4 сотни, или 400. Запишем: $2 \text{ сот.} \times 2 = 4 \text{ сот.} = 400$, $200 \times 2 = 400$.

При делении $200 : 2$ рассуждаем так: 200 — это 2 сотни. Возьмем 2 сотни палочек. Если разделить их на 2 равные части, то в каждой части получится по 1 сотне, или по 100 единиц. Запишем: $2 \text{ сот.} : 2 = 1 \text{ сот.} = 100$, $200 : 2 = 100$.

Полезно сопоставить умножение и деление единиц, десятков и сотен:

$$\begin{array}{l} 3 \times 3 = 9 \\ 30 \times 3 = 90 \\ 300 \times 3 = 900 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 8 : 4 = 2 \\ 80 : 4 = 20 \\ 800 : 4 = 200 \end{array}$$

Действия умножения и деления надо сопоставлять между собой, проверяя каждое действие обратным действием: $400 \times 2 = 800$, $800 : 2 = 400$.

Следует решать примеры на нахождение неизвестных компонентов ($x \cdot 4 = 800$, $200 \cdot x = 600$, $x : 4 = 200$, $900 : x = 300$), сопоставлять и решать задачи по аналогичным примерам.

2) Умножение и деление круглых десятков на однозначное число.

а) Рассматривается умножение и деление круглых десятков, которое сводится к табличному умножению и делению: 60×3 , $180 : 3$.

б) Рассматриваются случаи, которые сводятся к внетабличному умножению и делению без перехода через разряд: 120×3 , $480 : 4$.

Перед умножением и делением круглых десятков с учащимися необходимо повторить табличное и внетабличное умножение и деление (4×6 , 24×2 , $36 : 6$, $36 : 3$), а также определение общего количества десятков в числе («Сколько всего десятков в числе 120, 180, 360, 720?») и количества единиц в десятках («7 десятков. Сколько это единиц?»; «Сколько единиц в 2 десятках? 5 десятках? 10 десятках? 52 десятках?»).

При объяснении проводятся следующие рассуждения:

$60 \times 3 = ?$ 60 — это 6 десятков, 6 дес. $\times 3 = 18$ дес. 18 десятков — это 180, значит, $60 \times 3 = 180$. Можно показать учащимся на брусках арифметического ящика, пучках палочек, связанных десятками, что результат будет тот же. Для этого учитель берет по 6 брусков 3 раза. Получает 18 брусков, или 18 десятков. Это число 180.

При знакомстве с делением ход рассуждения аналогичен: $180 : 3 = ?$ Узнаем, сколько десятков содержится в числе 180 (18 десятков). Делим 18 десятков на 3. Получим 6 десятков, или 60. Запишем: $18 \text{ дес.} : 3 = 6 \text{ дес.} = 60$, $180 : 3 = 60$. Процесс деления можно показать и на палочках, и на брусках. Сначала учащиеся дают подробную запись, заменяя единицы десятками, затем запись свертывается. От учащихся требуется лишь устное объяснение. Наконец, свертывается и объяснение. Учащиеся записывают лишь ответ.

Такое же объяснение проводится и при знакомстве с умножением и делением круглых десятков на однозначное число. Решение примеров на этот материал сводится к внетабличному умножению и делению. Поэтому приведем лишь подробную запись решения таких примеров:

$$120 \times 4 = ?$$

$$12 \text{ дес.} \times 4 = 48 \text{ дес.} = 480$$

$$120 \times 4 = 480$$

$$480 : 4 = ?$$

$$48 \text{ дес.} : 4 = 12 \text{ дес.} = 120$$

$$480 : 4 = 120$$

3) Умножение и деление трехзначных чисел на однозначные без перехода через разряд (123×3 , $486 : 2$).

Решение таких примеров подготовлено рассмотрением всех предыдущих случаев умножения и деления. Успех выполнения действий над такого вида примерами зависит от умения учащихся

раскладывать числительное по
Решение при
 $300 + 60 + 4 =$

$$123 \times 3$$

$$123 = 100 + 20 + 3$$

$$100 \times 3 = 300$$

$$20 \times 3 = 60$$

$$3 \times 3 = 9$$

$$300 + 60 + 9 = 369$$

Такая разверну

$$1) 123 \times 3 =$$

$$100 \times 3 =$$

$$20 \times 3 =$$

$$3 \times 3 =$$

$$300 + 60 + 9 =$$

Рассуждения п

Аналогичное св

4) Умножение

В пределах 100

и двузначного числ

ления:

$$10 \cdot 3$$

$$100 \cdot 8$$

$$25 \cdot 10$$

Умножение числ

ние учащимися см

$$10 \times 3 = 10 + 10 + 10$$

$$10 \times 5 = 10 + 10 + 10 + 10 + 10$$

Рассматривается

ты, множитель и мн

жении числа 10 на

нуль.

Затем решаются

10. Решение приме

замены умножения

$$3 \times$$

Можно использо

6 Заказ 453

раскладывать числа на разрядные слагаемые. Поэтому пред-
варительно полезны упражнения вида $253 = 200 + 50 + 3$,
 $300 + 60 + 4 = 364$.

Решение примеров проводится так:

$$123 \times 3 = ?$$

$$123 = 100 + 20 + 3$$

$$100 \times 3 = 300$$

$$20 \times 3 = 60$$

$$3 \times 3 = 9$$

$$300 + 60 + 9 = 369$$

$$486 : 2 = ?$$

$$486 = 400 + 80 + 6$$

$$400 : 2 = 200$$

$$80 : 2 = 40$$

$$6 : 2 = 3$$

$$200 + 40 + 3 = 243$$

Такая развернутая запись постепенно свертывается:

$$1) 123 \times 3 = 369$$

$$100 \times 3 = 300$$

$$20 \times 3 = 60$$

$$3 \times 3 = 9$$

$$300 + 60 + 9 = 369$$

$$2) 123 \times 3 = 369$$

$$100 \times 3 = 300$$

$$20 \times 3 = 60$$

$$3 \times 3 = 9$$

$$\underline{369}$$

$$3) 123 \times 3 =$$

Рассуждения проводятся устно.

Аналогичное свертывание записи происходит и при делении.

4) **Умножение 10 и 100, умножение на 10 и 100.**

В пределах 1 000 рассматривается умножение однозначного и двузначного числа на 10 и 100 и соответствующие случаи деления:

$$10 \cdot 3$$

$$3 \cdot 10$$

$$80 : 10$$

$$100 \cdot 8$$

$$8 \cdot 100$$

$$800 : 100$$

$$25 \cdot 10$$

$$10 \cdot 25$$

$$250 : 10$$

Умножение числа 10 учитель объясняет, опираясь на понимание учащимися смысла умножения как сложения равных чисел:

$$10 \times 3 = 10 + 10 + 10 = 30$$

$$10 \times 3 = 30$$

$$10 \times 5 = 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 50$$

$$10 \times 5 = 50$$

Рассматривается еще несколько примеров. Сравняются ответы, множитель и множимое. Учащиеся убеждаются, что при умножении числа 10 на любой множитель к нему справа приписывается нуль.

Затем решаются примеры на умножение однозначного числа на 10. Решение примера $3 \times 10 = ?$ также производится приемом замены умножения сложением одинаковых слагаемых:

$$3 \times 10 = \underbrace{3 + 3 + 3 + \dots + 3}_{10 \text{ раз}} = 30$$

Можно использовать и переместительный закон умножения:

$$10 \times 3 = 30$$

$$3 \times 10 = 30$$

Рассмотрев ряд таких примеров, сопоставив произведения и множимые, учащиеся приходят к выводу: чтобы умножить число на 10, нужно к множимому приписать справа один нуль.

Это правило умножения числа на 10 распространяется и на умножение двузначных чисел ($25 \times 10 = 250$).

При умножении на 100 множитель 100 рассматривается как произведение двух чисел: $100 = 10 \cdot 10$. Учащиеся практически знакомятся с использованием сочетательного закона умножения, хотя этот закон они не называют, и не формулируют. Учитель объясняет: «Чтобы число умножить на 100, его можно умножить сначала на 10, а потом произведение умножить еще раз на 10, так как $100 = 10 \cdot 10$ ».

$$\begin{array}{r} 8 \cdot 100 = 800 \\ 8 \cdot 10 = 80 \\ 80 \cdot 10 = 800 \end{array}$$

Затем запись дается в строчку: $6 \cdot 100 = 6 \cdot 10 \cdot 10 = 600$.

Решается также подробно еще несколько примеров. При решении каждого примера учитель просит сравнивать произведение и множимое. Учащиеся самостоятельно приходят к выводу: чтобы умножить число на 100, к нему нужно приписать справа два нуля.

Умножение 100 на однозначное число выполняется путем использования переместительного закона умножения:

$$\begin{array}{r} 100 \times 5 = ? \\ 5 \times 100 = 500 \end{array}$$

Значит, $100 \times 5 = 500$.

5) Деление на 10 и на 100.

Деление на 10, как показывает опыт, лучше усваивается учащимися при сопоставлении с действием умножения. Деление на 10 рассматривается как деление по содержанию:

$$2 \cdot 10 = 20, \text{ отсюда } 20 : 10 = 2.$$

$20 : 10 = 2$ сопровождается вопросом: «Сколько раз в двух десятках содержится один десяток?»

Как и в умножении, решается несколько примеров на деление на 10, сравниваются частное и делимое. Учащиеся убеждаются, что в частном получается делимое без одного нуля, и делают вывод: чтобы разделить число на 10, в нем надо отбросить нуль справа. Этот вывод распространяется и на деление круглых сотен и десятков на 10 ($400 : 10 = 40$, $250 : 10 = 25$).

Аналогично учащиеся знакомятся с делением на 100:

$$400 : 100 = ? \quad 4 \cdot 100 = 400 \quad 400 : 100 = 4$$

Деление на 100 можно объяснить и последовательным делением на 10 и еще раз на 10:

$$\begin{array}{r} 400 : 100 = 4 \\ 400 : 10 = 40 \\ 40 : 10 = 4 \end{array} \quad 400 : 100 = 400 : 10 : 10 = 4$$

Деление на 10 и 100 учащиеся учатся производить как без остатка, так и с остатком ($40 : 10 = 4$, $45 : 10 = 4$ (ост. 5)).

Следует указать, сколько всего д. мо. помнить с дифференцирующей когда ученики числа на 10, 100 эти правила и сравнить их, на

$$\begin{array}{r} 4 \cdot 10 \\ 4 \cdot 100 \end{array}$$

Необходимо нием на 1 и 0, каждый раз ана. полнению дейст.

Закреплению чисел (во сколько. Например, дают 20, 200; во сколько = 100 можно пр. Или: «Число 3 м. можно сравнить. отвечают: «Сравн. ния: $400 : 10$, 40 вопросы: на ско. больше 10.

II. Письм. пределах 1. Умножения. переходом чере.

Этот вид умн. ности для учащ. ряд выполняется. этом впервые зн. и деления. Поэто. познать уч. легких случаях (каждый разряд. примеры следуе. последовательно.

1) Умножение. через разряд в р. 2) Умножение. через разряд в р.

Следует указать, что при делении числа на 10 (100) определяется, сколько всего десятков (сотен) содержится в нем. Учителю необходимо помнить о том, что умственно отсталые школьники с трудом дифференцируют сходные и противоположные понятия. Поэтому, когда ученики познакомились с правилами умножения и деления числа на 10, 100, необходимо предъявить им примеры, в которых эти правила используются одновременно, попросить учащихся сравнить их, найти сходство и различие:

$$4 \cdot 10$$

$$4 \cdot 100$$

$$10 \cdot 4$$

$$100 \cdot 4$$

$$40 : 10$$

$$400 : 10$$

$$400 : 100$$

$$40 : 4$$

$$400 : 4$$

Необходимо также сравнить умножение на 10 и 100 с умножением на 1 и 0, деление на 10, 100 с делением на 1. Это позволит каждый раз анализировать примеры, прежде чем приступить к выполнению действия.

Закреплению действия способствует также кратное сравнение чисел (во сколько раз одно число больше или меньше другого). Например, даются такие задания: во сколько раз 2 меньше, чем 20, 200; во сколько раз 300 больше, чем 3, 10, 100. Пример $300 : 3 = 100$ можно прочитать так: «Число 300 больше, чем 3, в 100 раз». Или: «Число 3 меньше, чем 300, в 100 раз». «Какими действиями можно сравнить числа 400 и 10?» — спрашивает учитель. Ученики отвечают: «Сравнить эти числа можно действием деления и вычитания: $400 : 10$, $400 - 10$ ». Учащиеся учатся самостоятельно ставить вопросы: на сколько число 400 больше 10 и во сколько раз 400 больше 10.

II. Письменное умножение и деление в пределах 1 000.

Умножение и деление на однозначное число с переходом через разряд.

Этот вид умножения и деления представляет наибольшие трудности для учащихся. Умножение и деление с переходом через разряд выполняется приемами письменных вычислений. Учащиеся при этом впервые знакомятся с алгоритмом письменного умножения и деления. Поэтому, так же как при сложении и вычитании, следует познакомить учащихся с записью примеров в столбик на самых легких случаях умножения (нет перехода через разряд) и деления (каждый разряд делимого без остатка делится на делитель). Затем примеры следует расположить по нарастающей трудности в такой последовательности.

Умножение

1) Умножение двузначного числа на однозначное с переходом через разряд в разряде десятков или единиц (27×3 , 74×2).

2) Умножение двузначного числа на однозначное с переходом через разряд в разряде единиц и десятков (85×3).

3) Умножение трехзначного числа на однозначное с переходом через разряд в одном разряде — единиц или десятков (127×3 , 154×2).

4) Умножение трехзначного числа на однозначное с переходом через разряд в двух разрядах — единиц и десятков (175×3).

5) Особые случаи умножения: множимое — трехзначное число с нулем на конце или в середине (280×3 , 208×3).

6) Умножение двузначного числа на круглые десятки (27×20).

Знакомство с новой записью умножения в столбик, как уже было сказано выше, целесообразно показать на самых легких примерах, в которых сам процесс вычислений не представляет для учащихся никаких трудностей и все внимание должно быть сосредоточено на новой форме записи примера, например: 123×3 . Сначала учащимся предлагается решить этот пример устно. Затем учитель знакомит учащихся с записью этого примера в столбик и его решением. Рассуждение проводится так: «Запишем множимое 123. Множитель — однозначное число, которое состоит из единиц, поэтому множитель подписываем под единицами множимого. Проводим черту, слева ставим знак умножения и начинаем умножать с единиц. 3 единицы умножим на 3, получим 9 единиц; подписываем их под единицами. Умножим 2 десятка на 3, получим 6 десятков; подпишем их под десятками. Умножаем сотни. 1 сотню умножим на 3, получим 3 сотни; подписываем 3 сотни под сотнями. Произведение равно 369».

Решается несколько аналогичных примеров. Особое внимание учащихся надо обратить на последовательность умножения и правильность записи произведения. Нужно помнить о том, что по аналогии с устными приемами вычислений учащиеся начинают умножение не с единиц, а с сотен, а результат умножения подписывают под единицами. Поэтому на первых порах запись множимого и произведения целесообразно давать в три цвета (единицы — одним цветом, десятки — другим, сотни — третьим).

При решении примеров на умножение с переходом через разряд трудность вызывает не только запись примеров, но и сам процесс вычислений. Учащиеся забывают прибавить число, которое они держали в уме, забывают, сколько надо прибавить. В этом случае учащимся можно разрешить записывать числа, которые нужно запомнить, на отдельном листочке — черновике (он должен быть в тетради каждого ученика класса).

Особое внимание нужно уделить решению примеров с переходом через разряд в двух разрядах.

Эти примеры наиболее трудны, поэтому их необходимо решать больше.

Умножение трехзначных чисел с нулем на конце или в середине требует особо пристального внимания, так как учащихся затрудняет умножение нуля; они путают его со сложением с нулем. Поэтому

предварительн
 10×3 , 5×3

При умнож
множительной
случаях мно
вой значащей

При первой
ниц умножаем
8 десятков умн
ваем под десят
3, получаем 6 с
8 сотен подпис

При второй
ле 280 содержи

получается 0, п
ков умножаем
под десятками,
чаем 6 сотен, п

При второй

учащихся, поче
случае учащес
Учащихся сл

В пределах
двузначных чис
уже знакомы с
круглые десятк
вычисления. Оп
целесообразно д

т. е. нуль мно
Производится у
десятков, а по
т. е. приписыва
Такая опера
случае, если бу

предварительно надо повторить умножение нуля и на нуль ($0 \times 3, 5 \times 0$).

$$\begin{array}{r} 203 \\ \times 3 \\ \hline 609 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 307 \\ \times 2 \\ \hline 614 \end{array}$$

При умножении чисел, оканчивающихся нулем, учитель вспомогательной школы использует различные формы записи. В одних случаях множитель подписывается под нулем, в других — под первой значащей цифрой:

$$\begin{array}{r} 280 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 280 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

При первой форме записи рассуждения проводятся так: «0 единиц умножаем на 3, получается 0, подписываем 0 под единицами. 8 десятков умножаем на 3, получаем 24 десятка. 4 десятка записываем под десятками, а две сотни запоминаем. 2 сотни умножаем на 3, получаем 6 сотен, прибавляем к ним 2 сотни, получаем 8 сотен, 8 сотен подписываем под сотнями. Произведение равно 840».

При второй форме записи рассуждения проводятся так: «В числе 280 содержится 0 единиц; при умножении 0 на любое число получается 0, поэтому начинаем умножать сразу десятки; 8 десятков умножаем на 3, получаем 24 десятка. 4 десятка записываем под десятками, а 2 сотни запоминаем. 2 сотни умножаем на 3, получаем 6 сотен, прибавляем еще 2 сотни, получаем 8 сотен, 8 сотен запишем под сотнями. 0 единиц сносим. Произведение равно 840».

При второй форме записи нужно время от времени спрашивать учащихся, почему нуль сносится в произведение. В противном случае учащиеся делают эту операцию механически.

Учащихся следует познакомить только с одной формой записи.

Умножение на круглые десятки

В пределах 1 000 рассматриваются лишь случаи умножения двузначных чисел на круглые десятки. Учитывая то, что учащиеся уже знакомы с приемами письменных вычислений, умножение на круглые десятки выполняется письменно. Это облегчит процесс вычисления. Опыт и наблюдения показывают, что запись примеров целесообразно давать в таком виде: $27 \times 20, 27$

$$\begin{array}{r} \times 20 \\ \hline 540, \end{array}$$

т. е. нуль множителя не подписывается под значащей цифрой. Производится умножение множимого на два, т. е. на число круглых десятков, а потом полученное произведение умножается на 10, т. е. приписывается к нему нуль справа.

Такая операция может быть понятна учащимся только в том случае, если будет проведена подготовительная работа. Перед ре-

шением примеров на умножение на круглые десятки устно следует порешать примеры вида $2 \times 2 \times 10$, 2×20 и сравнить ответы этих примеров, объяснить, почему произведения равны. Учащиеся убеждаются, что множитель — круглый десяток (20, 30, ..., 90) — можно разложить на два множителя: на число десятков и 10. Сначала множимое умножаем на число десятков, а потом на 10. Затем надо порешать примеры на умножение двузначного числа на 10 (27×10 , 38×10 и т. д.).

Решать примеры вида 27×20 следует устно. Объяснение их надо давать так, чтобы учащиеся поняли, почему умножаем на число десятков, а нуль приписываем к полученному произведению справа. Рассуждения проводятся так: 20 можно записать как произведение, т. е. $20 = 2 \times 10$, $27 \cdot 20 = 27 \cdot 2 \cdot 10 = 54 \cdot 10 = 540$.

Запишем решение этого примера в столбик:

$$\begin{array}{r} \times 27 \\ 20 \\ \hline 540 \end{array}$$

Сначала 27 умножим на 2, получим 54, а потом произведение 54 умножим на 10, т. е. припишем к нему 0 справа.

На первых порах учащиеся при решении этих примеров должны давать подробные объяснения. Затем рассуждения постепенно свертываются, но иногда следует задавать учащимся вопросы: «Почему при умножении на круглые десятки приписываем 0 справа? В виде произведения каких двух чисел можно записать множитель? На какое число сначала умножали множимое? На какое число потом умножали полученное произведение?» Эти вопросы позволяют учащимся более сознательно подходить к процессу выполнения умножения на круглые десятки. Кроме того, они готовят почву для сознательного выполнения умножения чисел на круглые сотни и тысячи.

Деление

Деление изучается в такой последовательности:

- 1) Число сотен, десятков и единиц делится без остатка на делитель ($369 : 3$).
- 2) Число сотен делится на делитель без остатка, а число десятков без остатка на делитель не делится ($372 : 3$).
- 3) Число сотен не делится без остатка на делитель ($570 : 3$).
- 4) Число сотен делимого меньше числа единиц делителя, в частном получается двузначное число ($153 : 3$).
- 5) Особые случаи деления, когда в частном на конце или в середине получается нуль ($720 : 4$, $812 : 4$, $820 : 4$).
- 6) Деление на круглые десятки.

Деление трехзначного числа на однозначное, когда сотни, десятки и единицы нацело делятся на делитель, учащиеся выполняют устно: $369 : 3 = 123$. Однако на примере такого вида следует познакомить учащихся с новой формой записи деления в столбик. Рассуждения проводятся так: «Сначала записываем делимое. Знак

деления обозначаем прямым углом, одна из сторон которого несколько продолжена вниз. Внутри угла записываем делитель. Деление начинаем с сотен (с высшего разряда). Частное от деления каждого разряда записываем под делителем. 3 сотни делим на 3, получаем 1 сотню, записываем ее в частное. Проверяем, все ли сотни разделили. 1 сотню умножаем на 3 и пишем под сотнями. Ставим знак «минус» (сотни вычитаем). Сносим 6 десятков и делим их на 3 ... и т. д. Частное 123».

$$\begin{array}{r} 369 \overline{) 3} \\ - 3 \\ \hline 6 \\ - 6 \\ \hline 9 \\ - 9 \\ \hline \end{array}$$

Действие деления наиболее трудно для учащихся. Особенно трудны те случаи деления, в которых один или два разряда нацело не делятся на делитель, или случаи, в которых в частном получается нуль в середине. Умышленно отсталые школьники допускают нередко ошибки, связанные с неправильным подбором числа в частном, — их не смущает, что при вычитании в остатке получается число, делящееся на делитель. Учащихся не смущает и то, что число, получившееся в частном, больше делителя.

Нередко в частном получается число, имеющее большее число знаков, чем делимое. Причинами таких ошибок опять являются неправильный выбор частного, получающиеся больше делимого остатки. Например:

$$\begin{array}{r} 280 \overline{) 4} \\ - 24 \\ \hline 4 \\ - 4 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 972 \overline{) 6} \\ - 6 \\ \hline 37 \\ - 30 \\ \hline 7 \\ - 6 \\ \hline 12 \\ - 12 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 612 \overline{) 6} \\ - 6 \\ \hline 12 \\ - 12 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 840 \overline{) 6} \\ - 6 \\ \hline 24 \\ - 24 \\ \hline \end{array}$$

Для того чтобы предотвратить подобные ошибки в вычислениях и помочь учащимся овладеть трудным для них действием деления, необходимо задолго до знакомства с приемами письменного деления провести подготовительную работу:

1) Постоянно, на каждом уроке, повторять таблицу умножения и деления.

2) Решать примеры на деление с остатком: $15 : 2 = 7$ (ост. 2); $21 : 4 = 5$ (ост. 1); $61 : 6 =$; $82 : 2$ и т. д., обращая внимание на то, что остаток должен быть всегда меньше делителя. Подбор цифр частного, например $24 : 5$, следует производить постепенно: 24 на 5 не делится, делим 23, потом 22, 21, наконец, 20.

С самого начала знакомства с делением в столбик надо учить детей прикидке ответа, умению сразу определять, сколько цифр должно получиться в ответе.

Например, если делится трехзначное число на однозначное, а число сотен делимого больше делителя или равно ему, то в част-

ном получатся сотни. Сотни стоят в числе на третьем месте. Значит, в ответе должно получиться трехзначное число. Можно рекомендовать в частном поставить сразу три точки, например:

$$972 \overline{) 3 \dots}$$

Если в трехзначном числе число сотен меньше делителя, то сотни надо раздробить в десятки, прибавить десятки делимого и начинать деление. В этом случае в частном получится двузначное

число, так как десятки стоят на втором месте. В частном $148 \overline{) 3 \dots}$

учащиеся ставят две точки. Предварительная прикидка количества цифр в числе предотвращает возможность пропуска нуля в частном или его недописывание. Особое внимание уделяется решению примеров, среди цифр частного которых получается ноль:

$$216:2=108$$

$$609:3=203$$

$$\begin{array}{r} 216 \overline{) 2} \\ \underline{2} \\ 16 \\ \underline{16} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 609 \overline{) 3} \\ \underline{6} \\ 0 \\ \underline{0} \\ 9 \\ \underline{9} \\ 0 \end{array}$$

Действие деления проверяется умножением.

Решаются сложные примеры на все четыре арифметических действия и на порядок действий.

Деление на круглые десятки

Предварительным материалом к данной теме является решение примеров вида $80:20$, $120:20$, в которых учащиеся деление производят как деление по содержанию: $8 \text{ дес.} : 2 \text{ дес.} = 4 \text{ (раза)}$, $12 \text{ дес.} : 2 \text{ дес.} = 6$. На основании решения таких примеров учащиеся убеждаются, что если делимое и делитель оканчиваются нулями, то частное легче получить, если деление выполнять, не обращая внимания на нули, т. е. мысленно их отбросить ($120:20=6$). При этом обращается внимание учащихся на то, что, отбрасывая ноль в делимом, мы его делим на 10.

Затем учащиеся знакомятся с делением трехзначного числа на двузначное, используя алгоритм письменного деления: делим 72 десятка на 3 десятка. От учащихся необходимо требовать проверки действия деления умножением.

$$\begin{array}{r} 720 \overline{) 30} \\ \underline{60} \\ 120 \\ \underline{120} \\ 0 \end{array}$$

Для закрепления действий, выработки прочных навыков вычислений и повторения теоретических знаний решаются примеры на нахождение неизвестных компонентов действия, порядок действий.

МЕТОДИК

ОБУЧЕН

При изучении:

- 1) Знакомство с десятичным тысячью
- 2) Счет до десяти тысяч
- 3) Выработка навыков
- 4) Знакомство с классами
- 5) Анализ

деление в числах классов и разрядов. Учащимся пользуются тем, как в школе.

Нумерация

льми учащими вую очередь с вать. Наглядн данной темы: а соотношения м ми. Они скорее систему счисле для усвоения также условны разряда, класса

Учащиеся в счете как про (десятками, сот к новому разр считает: две тыс при изучении вызывает счет в пами (по 25, 50

Наблюдаются сел. На перв тысяч (наприм нулей при чте 3 085 читают к

Не только ч многозначных

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ МНОГОЗНАЧНЫХ ЧИСЕЛ

ОБУЧЕНИЕ НУМЕРАЦИИ МНОГОЗНАЧНЫХ ЧИСЕЛ

При изучении данного раздела можно выделить следующие ступени:

1) Знакомство с новыми счетными и разрядными единицами: десятком тысяч, сотней тысяч, единицей миллионов.

2) Счет до 1 млн. уже известными счетными единицами и новыми: десятками тысяч и сотнями тысяч.

3) Выработка прочных навыков в записи чисел до 1 млн.

4) Знакомство с понятием класса единиц и класса тысяч (I и II классы).

5) Анализ многозначных чисел по десятичному составу — выделение в числе классов и разрядов, составление числа по данным классам и разрядам.

Учащимся необходимо показать, где в практике, в жизни используются те многозначные числа, которые они изучают на уроках в школе.

Нумерация многозначных чисел усваивается умственно отстающими учащимися с большим трудом. Эти трудности связаны в первую очередь с тем, что многозначное число трудно конкретизировать. Наглядные пособия, которые используются при изучении данной темы: абак, счеты, таблица разрядов и классов. Таблицы соотношения мер длины и мер веса являются условными пособиями. Они скорее конкретизируют не величину чисел, а десятичную систему счисления. Обобщенные понятия, которые используются для усвоения как устной, так и письменной нумерации, носят также условный и отвлеченный характер. К ним относится понятие разряда, класса, поместного значения цифры в числе и др.

Учащиеся вспомогательной школы испытывают затруднения в счете как простыми единицами, так и другими единицами счета (десятками, сотнями, тысячами и др.). Когда надо сделать переход к новому разряду или классу (1299—1300, 2999—3000), ученик считает: две тысячи девятьсот девяносто десять и т. д. Как и раньше, при изучении чисел меньшей величины, наибольшие затруднения вызывает счет в обратном порядке и счет равными числовыми группами (по 25, 50, 200, 250, 500).

Наблюдаются также трудности при чтении многозначных чисел. На первых порах ученики не выделяют при чтении класса тысяч (например, число 4 231 читают как 423, один), не учитывают нулей при чтении чисел (например, число 5 620 читают как 562, 3 085 читают как 385).

Не только чтение, но и выработка умений и навыков при письме многозначных чисел требует от учащихся значительных усилий,

большого количества тренировочных упражнений. Учащиеся переставляют цифры местами, значит, испытывают трудности в усвоении позиционного значения цифр в числе, пропускают нули или вписывают лишние (например, число 308 576 записывают как 38 576, число 38 000 записывают как 380 000, число 80 050 записывают как 80 500 и т. д.).

Нечеткое представление о разрядах, классах нередко затрудняет сравнение соседних разрядов и классов (например, 2, 20, 200, 2 000; 5 и 5 тысяч; 60 и 60 тысяч), нахождение наибольшего и наименьшего числа каждого разряда.

Причем трудности, возникающие у учащихся при изучении темы «Нумерация многозначных чисел», неоднородны. Одни учащиеся довольно быстро усваивают устную нумерацию (счет и анализ чисел), но долго не могут постичь письменную нумерацию. Для других оказывается проще усвоение письменной нумерации, а последовательность счета, десятичный анализ чисел усваивается медленнее, с большим трудом.

Изучение нумерации многозначных чисел не должно ограничиваться только теми уроками, которые отводятся на первоначальное знакомство с этой темой. Упражнения на закрепление устной и письменной нумерации должны быть неотъемлемой частью почти каждого урока математики. Их следует включать в устный счет, арифметические диктанты. От сознательного усвоения нумерации зависит успех овладения арифметическими действиями.

Во вспомогательной школе согласно программе нумерация в пределах 1 000 000 изучается в течение трех лет.

В V классе учащиеся знакомятся с числами в пределах 10 000, в VI классе — в пределах 100 000, получают понятие не только о разрядах, с которыми они познакомились в концентре 1 000, но и о классах — классе единиц и классе тысяч.

В VII классе учащиеся изучают нумерацию в пределах 1 000 000. Наблюдения над работой по теме «Нумерация многозначных чисел» во вспомогательной школе показывают, что целесообразна следующая последовательность изучения данной темы:

1) Повторение нумерации в пределах 10, 100, 1 000 (особое внимание обращается на образование новой счетной единицы из 10 предшествующих).

2) Нумерация целых тысяч до 10 000 (счет единицами тысяч до 10 000 в прямом и обратном порядке). Обозначение круглых тысяч на письме.

3) Нумерация четырехзначных чисел:

а) Счет сотнями, десятками, единицами до 10 000.

б) Образование и запись полных и неполных четырехзначных чисел.

в) Анализ чисел.

г) Округление числа до указанного разряда.

В такой же последовательности изучается нумерация в пределах 100 000 и 1 000 000.

При изучении нумерации в пределах 100 000 и 1 000 000 включаются упражнения на формирование понятия о классах. Учащиеся, анализируя число, выделяют не только разряды, но и классы.

Многочисленные числа являются характеристикой больших величин и множеств, содержащих большое количество элементов, поэтому их конкретизация в школьных условиях ограничена. Но по возможности учитель должен хотя бы парировать, образно воссоздать перед учащимися те жизненные ситуации, при которых счет ведется большими единицами счета, где применение больших единиц счета обусловлено самими условиями, потребностями человека.

Например, учитель говорит: «Дежурный раздает каждому ученику по 5 тетрадей. Как он будет отсчитывать по 5 тетрадей? Какую единицу счета он выберет?» (Единицу.)

«Завхоз выдает каждому учителю на класс по 80 тетрадей. Чтобы быстрее отсчитать 80 тетрадей, какую единицу счета он выберет?» (Десяток. Он разложит тетради по 10 и будет считать десятками.)

«В магазин привезли тетради, упакованные в пачки по 100 штук. Какими единицами счета будет считать эти тетради продавец, чтобы определить их общее количество?» (Сотнями.)

«С фабрики на склад привезли тетради, упакованные в пачки по 1 000 штук. Какими единицами счета удобнее пересчитать эти тетради?» (Единицами тысяч.)

Значит, считать можно единицами, десятками, сотнями, единицами тысяч.

Далее на наглядных пособиях (счетах, абаках, арифметическом ящике, палочках) учащиеся вспоминают, как образовалась каждая единица счета из предыдущей.

Для этого учитель предлагает считать единицами до 10 и заменить их одним десятком, считать десятками до 10 десятков и заменить одной сотней, считать сотнями до 10 сотен и заменить их одной единицей тысяч. Затем учитель замечает, что единицами тысяч можно считать так же, как считали простыми единицами, но добавлять при счете слово «тысяча». В связи с этим ведется счет пучков палочек, связанных по 1 000. Откладываем по одной тысяче на четвертой проволоке счетов: 1 тысяча, 2 тысячи, 3 тысячи, ..., 10 тысяч. 10 тысяч заменить одним десятком тысяч. Один десяток тысяч откладывается на пятой проволоке счетов. На счетах можно прикрепить табличку с названием разряда десятков тысяч.

Далее сравнивается каждая счетная единица с предыдущей:

1 десяток содержит 10 единиц.

1 сотня содержит 10 десятков.

1 единица тысяч содержит 10 сотен.

1 десяток тысяч содержит 10 единиц тысяч.

То есть устанавливается, что каждая последующая единица счета в 10 раз больше предыдущей.

Единицами тысяч следует считать в прямом и обратном порядке, причем счет единицами тысяч связывать с определенными ситу-

циями, например: «Цех выпускает за день 1 000 деталей. Сосчитаем, сколько деталей цех выпускает за 2 дня, за 3 дня, за 4 дня, за 10 дней, прибавляя по одной тысяче деталей: 1 тысяча, 2 тысячи, 3 тысячи, ..., 10 тысяч деталей».

Единицы тысяч откладываются на абаке (в четвертой колонке справа). С помощью абак и разрядной сетки удобно показать учащимся обозначение круглых единиц тысяч цифрами.

Абак.

Дес. тыс.	Ед. тыс.	Сот.	Дес.	Ед.
	0			
	0			
	0			
	3	0	0	0

Разрядная сетка.

Дес. тыс.	Ед. тыс.	Сот.	Дес.	Ед.
				1
			1	0
	1	0	0	0
1	0	0	0	0

10 000 — пятизначное число. Десятки тысяч записываются на пятом месте справа. 10 000 — это 10 000 единиц, 1 000 десятков, 100 сотен, 10 тысяч.

Обозначение единиц тысяч надо показать двумя способами: 2 тыс. — 2 000, 5 тыс. — 5 000.

Хорошо также составить таблицу, в которую вписать единицы, десятки, сотни и единицы тысяч.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	20	30	40	50	60	70	80	90
100	200	300	400	500	600	700	800	900
1 000	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000
10 000								

Подобные таблицы учащиеся чертят в тетрадах. По этой таблице можно провести много упражнений на сравнение чисел: сравнить соседние числа по горизонтали, по вертикали; определить, на сколько единиц (или во сколько раз) одно число больше или меньше другого.

При записи чисел в пределах 10 000 надо требовать от учащихся отделять интервалом класс единиц от класса тысяч (3 000).

В этот период решаются примеры вида:

$$\begin{array}{ll} 2 \text{ тыс.} + 4 \text{ тыс.} = 6 \text{ тыс.} & 8 \text{ тыс.} - 5 \text{ тыс.} = 3 \text{ тыс.} \\ 3 \text{ 000} + 2 \text{ 000} = 5 \text{ 000} & 7 \text{ 000} - 4 \text{ 000} = 3 \text{ 000} \\ 3 \text{ 000} \cdot 2 = 6 \text{ 000} & 8 \text{ 000} : 4 = 2 \text{ 000} \end{array}$$

Действия над единицами тысяч следует сопоставить с действиями над простыми единицами: $5 + 2 = 7$, $5 \text{ тыс.} + 2 \text{ тыс.} = 7 \text{ тыс.}$ Учащиеся убеждаются, что действия над единицами тысяч выполняются так же, как и над простыми единицами.

Решение примеров проводится с помощью абака, счетов; примеры записываются в разрядную сетку.

Следующим этапом счета является счет сотнями. К тысяче прибавляется по сотне: 1 100, 1 200, 1 300, ..., 1 900, 2 000. Трудным для учащихся является переход к новой тысяче: 1 900 — 2 000. Далее к 2 000 присчитывается по сотне: 2 100, 2 200, ..., 2 900, 3 000. Так ведется счет на счетах до 10 000.

Одновременно с помощью табличек учитель показывает обозначение этих чисел цифрами:

1 000 200 1 200 1 000 300 1 300

Числа круглых сотен записываются в таблицу.

1 000	1 100	1 200	1 300	1 400	1 500	1 600	1 700	1 800	1 900	2 000
2 000	2 100	2 200							2 900	3 000
9 000									9 900	10 000

Числа круглых сотен сравниваются между собой по горизонтальному и вертикальному рядам. Выясняется, что рядом стоящие в горизонтальном ряду числа отличаются на 1 сотню, а в вертикальном — на 1 тысячу.

Затем учащиеся ведут счет круглыми десятками: 1 100, 1 110, 1 120, ..., 1 190, 1 200. В данном случае они допускают такую ошибку: после 1 190 называют сразу 2 000. Поэтому от 1 190 целесообразно начать считать по единице: 1 190, 1 191, 1 192, ..., 1 199, 1 200, сравнить со счетом в пределах 1 000 (198, 199, 200).

Счет до 10 000 проводится различными счетными единицами — единицами, десятками, сотнями. Обычно считают до 10 000 несколько учеников, присчитывая к тысяче по одной единице: 1 001, 1 002, 1 003, ..., 1 010. Счет до 1 020 продолжает следующий ученик. От 1 020 можно предложить считать десятками: 1 020, 1 030, ..., 1 090; к 1 090 присчитывать по единице до 1 100; от 1 100 считать сотнями до 1 900; от 1 900 считать десятками до 1 990, а дальше единицами до 2 000 (... 1 999, 2 000). Такой счет единицами, десятками, сотнями проводится до 10 000. Причем особое внимание уделяется счету любой счетной единицей, когда происходит переход к новой тысяче. Например, даются такие задания: считать от 3 500 сотнями (3 600, 3 700, 3 800, 3 900, 4 000); от 5 000 считать сотнями обратно до 4 600; от 6 970 считать десятками до 7 000; от 7 998 считать единицами до 8 010 и т. д.

Одним из важных моментов в работе над нумерацией является закрепление последовательности и свойств натурального ряда чисел (если к числу прибавим 1, то получим следующее за ним число, а если вычтем 1, то — предшествующее).

Далее можно переходить к следующему этапу изучения нумерации: образованию и записи полных четырехзначных чисел. Учащиеся составляют на абаке или счетах полные четырехзначные числа и учатся их читать и записывать. Например, выполняют задание: отложи на абаке число, которое состоит из 1 тыс. 2 сот. 3 дес. 5 ед. Ученик откладывает это число сначала с помощью кругов, затем обозначает его цифрами и читает: 1 235.

Практикуется и чтение чисел, записанных в разрядную сетку:

Ед. тыс.	Сот.	Дес.	Ед.
0	0	0	0
	0	0	0
		0	0
			0
			0
1	2	3	5

Ед. тыс.	сот.	дес.	ед.
1	2	5	8
2	4	6	5

Образование, запись и чтение полных четырехзначных чисел, т. е. чисел, состоящих из единиц тысяч, сотен, десятков и единиц, удобно показать и с помощью таблиц круглых чисел, например: $\boxed{2\,000}$ $\boxed{500}$ $\boxed{40}$ $\boxed{6}$. В числе $\boxed{2\,000}$ нули заставляются табличкой с круглыми сотнями $\boxed{2\,500}$, затем на место нулей в этом числе ставят круглые десятки $\boxed{2\,5\,40}$, наконец, на место 0 ставятся единицы $\boxed{2\,5\,4\,6}$. Можно предложить учащимся взять таблички с числами: $\boxed{4\,000}$, $\boxed{200}$, $\boxed{50}$, $\boxed{8}$, составить из них четырехзначное число и прочесть его. Можно дать и обратное задание: разложить число на составляющие его разрядные числа:

$$\boxed{3\,4\,7\,5} = \boxed{3\,000} + \boxed{400} + \boxed{70} + \boxed{5}$$

(Учащиеся раздвигают таблички с круглыми числами и располагают в строчку или в столбик: $\boxed{3000}$.) Затем определяют коли-

$\boxed{400}$

$\boxed{70}$

$\boxed{5}$

чество единиц в каждом разряде. Только после этого учащиеся записывают четырехзначные числа в тетрадь, отделяя единицы тысяч от класса единиц небольшим интервалом: 1 275.

Большое внимание уделяется работе со счетами: учащиеся откладывают числа на счетах, называют их. Проводится запись чисел по диктовке; например, предлагается записать число, которое состоит из 3 тыс. 7 сот. 5 дес. 6 ед.

Когда учащиеся усвоят запись полных четырехзначных чисел, можно переходить к образованию и записи неполных четырехзначных чисел.

Приведем виды заданий:

«Возьмите 1 тысячу палочек, 3 сотни палочек и 2 десятка палочек. Сколько всего палочек?»

«Отложите 1 тыс. 3 сот. 2 дес. на счетах. Какое число вы отложили? Сколько в этом числе разрядов? Назовите их. Запишите это число. Единицы какого разряда равны нулю?»

После образования и записи четырехзначных чисел, в которых нулю равно число единиц одного разряда (1 230, 2 405, 7 048), можно перейти к образованию и записи четырехзначных чисел, в которых нулю равно число единиц двух разрядов (1 007, 1 070). Дается задание: «Отложите на счетах 1 тыс. и 7 ед. Запишите это число в разрядную сетку».

Важно, чтобы учащиеся сами составляли числа, в которых число единиц одного или нескольких разрядов равно нулю. Поэтому полезны задания: «Составьте четырехзначное число, в котором число сотен или десятков равно нулю» и т. д.

Необходимо давать задания на выкладывание такого числа на абак и запись его в разрядной сетке, на откладывание этого числа на счетах, замену соответствующего числа единиц низшего разряда высшим и, наоборот, раздробление высших разрядов в низшие ($5\,999 + 1 = 6\,000$).

Для лучшего понимания и закрепления десятичного состава чисел проводятся упражнения на разложение числа на разрядные слагаемые и составление, запись или название числа из разрядных слагаемых.

Например:

$$\begin{aligned} 4\,586 &= 4\,000 + 500 + 80 + 6 \\ 6\,000 + 40 + 5 &= 6\,045 \\ 3\text{ тыс. } 8\text{ дес.} &= 3\,080 \\ 6\text{ тыс. } 75\text{ дес.} &= 6\,750 \end{aligned}$$

Выполняются и такие задания:

«Вписать пропущенные числа: 5 997, ..., 6 003, 7 005, ..., 6 997».

«Записать числа на единицу больше (меньше) данных: 4 999, 9 000, 8 799, 3 009, 5 299, 3 001, 8 100» и т. д.

Необходимы также упражнения на сравнение чисел, которые отличаются одним или двумя разрядами (425 и 3 425, 4 425 и 4 025 и т. д.).

Учащиеся начинают сравнение с высших разрядов. В числе 3 425 есть тысячи, а в числе 425 нет тысяч, значит, $3\,425 > 425$.

Важны упражнения на сравнение соседних разрядов: 1, 10, 100, 1 000, 10 000; 5, 50, 500, 5 000.

Важно, чтобы учащиеся сравнивали числа не только кратно, но и разностно, т. е. могли узнать, во сколько раз надо увеличить 5, чтобы получить 50, 500, 5 000. Полезны упражнения на счетах и абаке на раздробление круглых единиц тысяч в сотни, десятки, единицы. Например, нужно раздробить 5 000. Берем 1 тысячу и дробим в сотни, будет 4 тыс. 10 сот.; 1 сотню дробим в десятки, будет 4 тыс. 9 сот. 10 дес.; 1 десяток дробим в единицы, будет 4 тыс. 9 сот. 9 дес. 10 ед. Эти упражнения готовят учащихся к выполнению действий с переходом через разряд.

Так же как и при изучении нумерации в пределах 1 000, закрепляется понятие о числе единиц в отдельных разрядах и об общем количестве единиц, десятков, сотен в числе. Эта тема остается по-прежнему трудной для учащихся. Она требует большого количества упражнений. Для ответа на вопрос: «Сколько единиц в числе?» — учащиеся должны посмотреть на разряд единиц и указать количество единиц в нем, а для ответа на вопрос: «Сколько всего единиц в числе?» — они должны показать все число. На вопрос: «Сколько десятков в числе?» — ученики должны показать разряд десятков и назвать количество десятков в нем, а на вопрос: «Сколько всего десятков в числе?» — они должны подсчитать десятки в числе 1 275 так: 1 000 — это 100 десятков, 200 — это 20 десятков, 70 — это 7 десятков. Значит, в числе 1 275 содержится 127 десятков. Чтобы узнать, сколько всего десятков в числе, нужно отбросить в нем единицы, а чтобы узнать, сколько всего сотен в числе, надо отбросить две цифры (единицы и десятки).

Полезны упражнения, в которых требуется дифференциация вопросов, например: «Подчеркните в числе разряд десятков; подчеркните общее число десятков. В числе 5 370 сколько десятков?» (Ученик подчеркивает цифру 7.) «В числе 5 385 сколько всего десятков?» (Ученик подчеркивает число 538.) Обратное задание: «Количество каких единиц подчеркнуто в числах 1 238, 1 720?»

Тесно с нумерацией связано изучение мер длины и веса (массы). Учащиеся узнают, что в километре содержится 1 000 м, в метре — 1 000 мм, в 1 кг — 1 000 г, в 1 т — 1 000 кг.

Проводятся упражнения на раздробление и превращение именованных чисел, выраженных в мерах длины и веса. Это способствует закреплению нумерации.

Обязательно сравниваются отвлеченные и именованные числа вида 3 км 750 м и 3 750, 5 600 и 5 кг 600 г и др.

Аналогично изучается нумерация в пределах 100 000 и 1 000 000.

При изучении нумерации в пределах 100 000 в VI классе учащиеся получают понятие о классах.

Сначала повторяются разряды, с которыми учащиеся уже знакомы, определяется место каждого из них в числе.

Учащимся сообщается, что для удобства чтения и записи чисел три первых разряда (единицы, десятки и сотни) объединены в класс. Этот класс называется классом единиц, а так как он стоит справа на первом месте, то его еще называют первым классом. За

классо
рые им
званию
тысяч:
состав
назые
имеет т
тысяч —
сотни т
и разря

сотни ты
7

Таку
числа, п
вают, ан
— Ч
Но место
класса; 7
— Ес
рядов пе
надо запи
Читат
ся цифр
835. Так
Приве
— За
Назвать
— На
8 десятко
первого р
класса.
— Пр
зять, едн
При ч
то, что е
не читаю
ряды, ра
Поэтому
многознач
наибольш

классом единиц стоят три следующих разряда (4-й, 5-й, 6-й), которые имеют такие же названия: единицы, десятки и сотни, но к названию каждого из этих разрядов прибавляется название класса: единицы тысяч, десятки тысяч, сотни тысяч. Эти три разряда составляют класс тысяч, и так как он стоит на втором месте, то его называют вторым классом. Первый класс — класс единиц — тысяч — тоже имеет три разряда: единицы тысяч, десятки тысяч, сотни тысяч. Перед учащимися демонстрируется таблица классов и разрядов:

II класс (тысяч)			I класс (единиц)		
сотни тысяч	десятки тысяч	единицы тысяч	сотни	десятки	единицы
			7	3	6
7	3	6			

Такую же таблицу они чертят в тетрадях и вписывают в нее числа, например 736 и 736 тысяч. Эти два числа ученики сравнивают, анализируя их.

— Числа записаны одинаковыми цифрами, в этом их сходство. Но место цифр в числах неодинаково. 736 — это число первого класса; 736 тысяч — это число второго класса.

— Если эти числа записать без таблицы, то вместо единиц разрядов первого класса, которые равны нулю, в числе 736 тысяч надо записать три нуля: 736 000.

Читать многозначное число нужно поклассно. Сначала читаются цифры II класса, затем цифры I класса: 37 835 — 37 тысяч 835. Так же сравниваются числа 55 и 55 000, 50 и 50 000.

Приведем еще несколько видов заданий:

— Записать число, которое состоит из 75 тысяч 470 единиц. Назвать классы и разряды этого числа.

— Написать и прочитать числа, состоящие: а) из 3 единиц и 8 десятков первого класса и 7 единиц второго класса; б) из 6 единиц первого разряда первого класса и 3 единиц второго разряда второго класса.

— Прочитать числа 5 075, 4 208, 3 009, 58 000, 700 040 и указать, единицы каких разрядов и классов в них равны нулю.

При чтении этих чисел надо обратить внимание учащихся на то, что если единицы какого-либо разряда равны нулю, то они не читаются. Есть разница в записи и чтении чисел, имеющих разряды, равные нулю: читается 700 тысяч 40, а записывается 700 040. Поэтому проводятся специальные упражнения на чтение и запись многозначных чисел. Необходимы упражнения и на нахождение наибольшего и наименьшего числа каждого разряда и класса.

Учащиеся уже знают, что наименьшим однозначным числом является 1, а наибольшим — 9. Наименьшим двузначным числом является 10, а наибольшим — 99, наименьшим трехзначным числом — 100, а наибольшим — 999. При изучении четырехзначных чисел надо показать, что 1 000 — наименьшее четырехзначное число, так как если от 1 000 отнять единицу, то получим 999, т. е. число трехзначное. Наибольшим четырехзначным числом является 9 999, так как если прибавить 1, то получится пятизначное число 10 000. Таким же образом учащиеся получают понятие о наименьшем и наибольшем пятизначном (10 000 и 99 999) и шестизначном (100 000 и 999 999) числе. Важно, чтобы учащиеся не просто запоминали наибольшее и наименьшее число того или иного разряда или класса, но и могли это доказать, опираясь на основное свойство чисел натурального ряда. Поэтому, предъявляя задание — назвать наибольшее пятизначное число, учитель одновременно спрашивает: «Как доказать, что 99 999 — наибольшее пятизначное число?»

С темой «Нумерация» тесно связано решение примеров вида $3\,746 + 1$, $3\,747 - 1$, $24\,799 + 1$, $60\,000 - 1$. Решение примеров такого вида основано на знании свойств натурального ряда чисел. Эти действия выполняются устно. Решение примеров вида $36\, \text{тыс.} + 12\, \text{тыс.}$, $37\, \text{тыс.} - 14\, \text{тыс.}$, $2\,000 + 300$, $2\,300 + 20$, $2\,320 + 7$, $2\,300 - 300$, $2\,320 - 20$, $2\,327 - 7$, $2\,327 - 327$, $2\,327 - 200$, $70\, \text{тыс.} + 500\, \text{тыс.}$, $70\, \text{тыс.} + 5\, \text{дес.}$, $70\, \text{тыс.} + 7$, $2\,327 - 327$ и т. д. основано на знании образования многозначных чисел и выполняется устно.

Решая примеры, учащиеся должны проводить анализ чисел. Например: $35\,000 + 700$. Первое слагаемое содержит 35 ед. II класса, а второе слагаемое — 700 ед. I класса. Сумма 35 ед. II класса и 700 ед. I класса — 35 700. Ответ записывается в таблицу разрядов и классов, откладывается на счетах.

Устно решаются примеры на умножение и деление вида $24\, \text{тыс.} \times 2$; $48\, \text{тыс.} : 4$; $140\, \text{тыс.} \cdot 3$; $720\, \text{тыс.} : 9$; найти $\frac{1}{5}$ от 250 тыс. Их решение сводится к случаям табличного и внетабличного умножения и деления.

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ МНОГОЗНАЧНЫХ ЧИСЕЛ

Сложение и вычитание многозначных чисел, кроме случаев, указанных выше, выполняются приемами письменных вычислений. Основой алгоритмов сложения и вычитания чисел любого класса является поразрядное сложение и вычитание.

Казалось бы, между сложением и вычитанием трехзначных и многозначных чисел нет существенной разницы. Однако наблюдения и анализ ученических работ показывают, что чем больше числа, т. е. чем больше в них знаков, тем труднее они оказываются для

...ственно от
...ают в дейс
...крах с м
...я, быстр
При подбо

тельность:
1) На пер
без перехода
рядных чисел
2) На втор
ряд в одном,
превращением
3) На трет
рых уменьшае
в уменьшаемо

97

Для учащ
примеры с раз
в которых мен
вызывают бол
знаков содержи
наковым число
вычитанию.

При сложе
рядная запись
дится поразряд
Например:

На первых
поразрядного
разрядные еди
нение свертыв
Перед реше
через разряд н
которые облег
Например:

7 ед. + 8 ед.
5 дес. + 8 дес.
6 сот. + 9 сот.
10 ед. — это
10 ед. тыс.
10 сот. тыс.

умственно отсталых школьников, тем больше ошибок они допускают в действиях с этими числами. Одной из причин ошибок в примерах с многозначными числами является неустойчивость внимания, быстрая утомляемость учащихся.

При подборе примеров надо соблюдать определенную последовательность:

1) На первом этапе решаются примеры на сложение и вычитание без перехода через разряд (без раздробления и превращения разрядных чисел).

2) На втором этапе решаются примеры с переходом через разряд в одном, затем в двух и более разрядах (с раздроблением и превращением разрядных чисел).

3) На третьем этапе решаются примеры на вычитание, в которых уменьшаемое содержит один или несколько нулей или нули в уменьшаемом чередуются с единицами:

$$97\ 000 - 378; \quad 801\ 010 - 57\ 528$$

Для учащихся оказываются неодинаковыми по трудности примеры с различным количеством знаков в слагаемых. Примеры, в которых меньше знаков содержит первое слагаемое, чем второе, вызывают больше трудностей, чем примеры, в которых меньше знаков содержит второе слагаемое, чем первое, или примеры с одинаковым числом знаков ($424\ 735 + 102\ 524$). Это относится и к вычитанию.

При сложении и вычитании соблюдается поклассная и поразрядная запись чисел в столбик. Сложение и вычитание производится поразрядно, начиная с единиц первого класса.

Например:

$$\begin{array}{r} +\ 355\ 784 \\ \quad 12\ 115 \\ \hline 367\ 899 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} -\ 385\ 457 \\ \quad 4\ 325 \\ \hline 381\ 132 \end{array}$$

На первых уроках надо требовать от учащихся объяснения поразрядного сложения и вычитания, т. е. объяснения того, как разрядные единицы складываются или вычитаются. Затем объяснение свертывается.

Перед решением примеров на сложение и вычитание с переходом через разряд необходимо проводить подготовительные упражнения, которые облегчат письменные вычисления.

Например:

$$7\ \text{ед.} + 8\ \text{ед.} = 15\ \text{ед.}$$

$$5\ \text{дес.} + 8\ \text{дес.} = 13\ \text{дес.}$$

$$6\ \text{сот.} + 9\ \text{сот.} = 15\ \text{сот.}$$

$$10\ \text{ед.} - \text{это } 1\ \text{дес.}$$

$$10\ \text{ед. тыс.} - \text{это } 1\ \text{дес. тыс.}$$

$$10\ \text{сот. тыс.} - \text{это } 1\ \text{млн.}$$

$$15\ \text{ед.} - \text{это } 5\ \text{ед. и } 1\ \text{дес.}$$

$$13\ \text{дес.} - \text{это } 3\ \text{ед. и } 1\ \text{дес.}$$

$$15\ \text{сот.} - \text{это } 5\ \text{сот. и } 1\ \text{тыс.}$$

$$10\ \text{дес.} - \text{это } 1\ \text{сот.}$$

$$10\ \text{сот.} - \text{это } 1\ \text{тыс.}$$

$$10\ \text{дес. тыс.} - \text{это } 1\ \text{сот. тыс.}$$

Приводим рассуждения, которыми сопровождается решение примеров на сложение и вычитание с переходом через разряд:

$$\begin{array}{r} + 37\ 845 \\ + 12\ 356 \\ \hline 50\ 201 \end{array}$$

К 5 ед. прибавим 6 ед., получим 11 ед. 11 ед. — это 1 ед. и 1 дес. 1 ед. запишем под единицами, 1 дес. прибавим к десяткам. К 4 дес. прибавим 5 дес., получим 9 дес. К 9 дес. прибавим 1 дес., получим 10 дес. 10 дес. — это 0 дес. и 1 сот. 0 дес. запишем под десятками, а 1 сот. прибавим к сотням и т. д.

$$\begin{array}{r} . 10 \\ - 283\ 405 \\ - 1\ 748 \\ \hline 281\ 657 \end{array}$$

От 5 ед. нельзя отнять 8 ед. Занимаем 1 дес., но десятков нет в уменьшаемом. Занимаем 1 сот. и дробим ее в десятки. В сотне 10 дес. 1 дес. занимаем и дробим его в единицы. Над десятками и над сотнями ставим точки. 1 дес. и 5 ед. — это 15 ед. Вычитаем 8 ед. из 15 ед. и получаем 7 ед. Записываем 7 ед. под единицами. Из 9 дес. вычитаем 4 дес., получаем 5 дес. 5 дес. записываем под десятками и т. д.

Особого внимания заслуживают примеры, в которые входят слагаемые, содержащие нули, или примеры, в ответах которых получаются нули в одном или нескольких разрядах.

Например:

$$\begin{array}{r} + 350\ 007 \\ + 125\ 080 \\ \hline 475\ 087 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 355\ 736 \\ - 4\ 572 \\ \hline 360\ 308 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 58\ 475 \\ + 1\ 526 \\ \hline 60\ 001 \end{array}$$

Перед решением примеров (на вычитание), в которых уменьшаемое содержит несколько нулей подряд, надо вспомнить решение примеров вида $500 - 235$, $1\ 000 - 384$.

Степень трудности при решении примеров возрастает по мере увеличения числа нулей в уменьшаемом ($40\ 457 - 6\ 750$; $40\ 007 - 6\ 750$; $40\ 000 - 6\ 750$; $40\ 107 - 6\ 750$; $40\ 100 - 6\ 750$). Особенно трудны примеры (последние два), в которых в уменьшаемом нули перемежаются со значащими цифрами. При решении этих примеров умственно отсталые учащиеся переносят без изменения свой опыт в решении примеров на вычитание чисел, в которых нули в уменьшаемом были расположены подряд:

$$\begin{array}{r} . 10\ 10\ 10 \\ - 40\ 000 \\ - 16\ 756 \\ \hline 23\ 244 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} . 10\ 10\ 10 \\ - 40\ 100 \\ - 16\ 756 \\ \hline 23\ 344 \end{array}$$

Во втором примере к 9 сотням учащиеся не прибавляют 1 сотню и вычитают 7 сотен не из 10 сотен, а из 9 сотен.

Решение примеров на сложение и вычитание с двумя компонентами сопровождается проверкой обратными действиями, кроме этого, сложение проверяется перестановкой слагаемых, а вычита-

ние — не только сложением, но и вычитанием. Проверка действий выполняется и на счетах.

Решаются также примеры с тремя и четырьмя компонентами вида $54\ 800 + 147\ 385 + 4\ 768$; $100\ 070 - 148\ 280 - 7\ 525$; $378\ 040 - 275\ 896 + 178\ 608$. В первом примере учащиеся выполняют одно действие, а во втором примере — последовательно два действия. Необходимо указать на различие в записи и решении этих примеров.

Примеры на практическое использование сочетательного закона сложения обычно сопровождаются заданием: решить пример наиболее удобным способом ($37\ 864 + 15\ 000 + 7\ 000 + 4\ 836$). В этом случае учащиеся должны устно сложить 15 тыс. и 7 тыс., а затем произвести письменно сложение трех слагаемых: $37\ 846 + 22\ 000 + 4\ 836$.

Разнообразить упражнения на сложение и вычитание, можно, предлагая задания на сравнение результатов действий, на проверку правильности расстановки знаков равенств и неравенств. Например, решить столбик примеров и расположить числа, полученные в ответах, от большего к меньшему; выписать из ответов четные или нечетные, простые или составные числа; проверить, правильно ли поставлены знаки:

$$\begin{aligned} 38\ 000 - 17\ 380 &> 45\ 000 - 37\ 945 \\ 57\ 605 + 15\ 708 &= 81\ 735 - 8\ 420 \end{aligned}$$

Решаются также примеры на нахождение неизвестных компонентов действий сложения и вычитания вида:

$$\begin{aligned} x + 27\ 000 &= 805\ 604 & 37\ 808 - x &= 15\ 647 \\ x - 18\ 735 &= 1\ 840 & 15\ 245 + x &= 1\ 280 \end{aligned}$$

Чтобы учащиеся сознательно подходили к нахождению неизвестных компонентов, а не выполняли действия по аналогии, без критического анализа задания, учитель чередует примеры, в которых неизвестными являются различные компоненты (слагаемое, уменьшаемое, вычитаемое).

Разнообразие заданий, их вариация позволяют поддерживать интерес учащихся к решению примеров, повышают эффективность процесса обучения, предупреждают вербализм.

УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ МНОГОЗНАЧНЫХ ЧИСЕЛ

Умножение и деление многозначных чисел представляют гораздо больше трудностей, чем сложение и вычитание. Это связано с тем, что ученики нетвердо знают таблицу умножения. Даже те учащиеся, которые запомнили таблицу умножения, затруднялись применить ее при решении примера с многозначными числами, т. е. актуализировать свои знания и использовать их.

Трудности возникают и тогда, когда надо единицы низшего разряда перевести в высший, удерживать их в памяти (при решении

примеров на умножение с переходом через разряд). Неумение долгое время сосредоточить внимание на выполнении действия приводит к тому, что учащиеся низшие разряды числа умножают правильно, а при умножении высших разрядов допускают ошибки. Неустойчивость внимания, стереотипность мышления являются нередко и причиной таких ошибок: умножая множимое на двузначный множитель, умственно отсталый школьник производит умножение только на единицы, т. е. находит первое неполное произведение, а на десятки умножение не производит, при этом считает, что действие им выполнено полностью.

Как и при умножении в пределах 1 000, наибольшее затруднение вызывает решение примеров, в которых в множимом нуль находится в середине или на конце (105×9 , 580×4).

Умения и навыки в делении многозначных чисел, особенно на двузначное и трехзначное число, вырабатываются с еще большим трудом. Умственно отсталым школьникам трудно, а некоторым даже непосильно самостоятельно применить алгоритм деления. Требуется помощь учителя, его наводящие вопросы, чтобы ученик все операции при делении применил последовательно и правильно. Особенно трудно подобрать цифру частного и устно проверить, подходит ли она. Например, характерная ошибка, которая встречается при делении, — неправильный выбор цифры частного, получение остатка большего делителя после проверки и продолжение деления.

$$\begin{array}{r} 33 \overline{) 240} \\ \underline{24} \\ 92 \\ \underline{72} \\ 204 \\ \underline{168} \\ 320 \\ \underline{216} \\ 104 \\ \underline{96} \\ 8 \text{ (ост.)} \end{array}$$

Умственно отсталые школьники, даже старших классов, относятся к полученным ответам некритично. Они редко себя контролируют, не замечают абсурда (частное может получиться больше делимого), полученного в ответе, и это их не смущает, не наталкивает на мысль о неправильности выполнения действия.

Наибольшего внимания и большего количества упражнений требуют примеры, в которых в частном получаются нули, как в середине, так и в конце.

Примеры на умножение и деление многозначных чисел неоднородны по трудности их решения. Трудность возрастает с увеличением числа знаков во множителе и делителе, а также числа раздроблений и превращений, которые надо производить. Поэтому с умножением и делением надо знакомить учащихся в определенной последовательности, которая определяется нарастающей степенью трудности различных видов примеров.

Во вспомогательной школе, как показывает опыт, оправдала себя следующая последовательность в изучении действий умножения и деления:

- 1) Умножение и деление на 10, 100, 1 000 (деление без остатка и с остатком).
- 2) Умножение и деление на однозначное число.

- 3) Умножение и деление на круглые десятки, сотни и тысячи.
- 4) Умножение и деление на двузначные и трехзначные числа.
- а) Умножение и деление двузначного числа на двузначное.
- б) Умножение и деление трехзначного числа на двузначное (в частном число десятков равно сначала 1, а затем 2 и т. д.).
- в) Умножение и деление четырехзначного числа на двузначное (число сотен в частном сначала равно 1, затем 2 и т. д.).
- г) Деление четырехзначного числа на двузначное, когда число сотен в делимом меньше, чем в делителе и т. д.

Для лучшей отработки приемов осуществления этих действий, их дифференцировки, установления взаимосвязи между действиями на каждом этапе изучения действий сначала отрабатываются приемы умножения, а затем деления: действия сопоставляются, показывается их взаимосвязь. Учащиеся знакомятся также с проверкой действий.

После первоначального знакомства с алгоритмом умножения и деления необходимо дать достаточное число вариативных упражнений, для того чтобы учащиеся научились применять его к различным числам. Затем учащиеся учатся закреплять алгоритм в различных ситуациях, сначала под руководством учителя, а затем и самостоятельно.

УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ МНОГОЗНАЧНЫХ ЧИСЕЛ НА ОДНОЗНАЧНОЕ ЧИСЛО

Последовательность выполнения действий:

- 1) Подготовительные упражнения.
- 2) Умножение и деление разрядных чисел на однозначное число.
- 3) Умножение и деление многозначных чисел на однозначные без раздробления и превращения разрядных единиц ($12\ 432 \times 2$, $69\ 396 : 3$).
- 4) Умножение и деление многозначных чисел на однозначные с раздроблением и превращением разрядных единиц сначала в одном, а затем в двух и более разрядах ($2\ 743 \cdot 2$, $42\ 696 : 3$).
- 5) Особые случаи умножения и деления, в которых нули стоят в середине или на конце множимого ($3\ 840 \cdot 3$), делимого ($75\ 048 : 3$, $42\ 360 : 3$) или получаются в частном ($75\ 130 : 5$).

1) Подготовительные упражнения необходимы для повторения и обобщения имеющихся знаний учащихся о действиях умножения и деления, а также для подготовки их к более сознательному восприятию нового материала.

Необходимо повторить с учащимися, что действие умножения — это нахождение суммы одинаковых слагаемых. Поэтому полезны упражнения на замену произведения суммой одинаковых слагаемых и наоборот:

$$8 \cdot 3 = 8 + 8 + 8;$$

$$20 + 20 + 20 + 20 = 20 \cdot 4.$$

Повторяется также табличное умножение и деление, умножение единицы и нуля (1×7 , 29×1 , 0×3 , 43×0), деление единицы и нуля ($1 : 1$, $0 : 8$), деление на единицу ($17 : 1$). Учащиеся вспоминают названия компонентов действий умножения и деления и их результатов.

2) Умножение и деление разрядных чисел на однозначное число начинается с повторения этих действий с уже известными учащимся числами: умножаются и делятся: а) десятки (30×3 , 80×4 , $90 : 3$); б) сотни (700×2 , $800 : 4$). Затем рассматриваются устные случаи умножения и деления единиц тысяч: $3\ 000 \cdot 2$, $9\ 000 : 3$. Действия с этими числами сопоставляются с действиями над простыми единицами:

$$\begin{array}{ll} 9 : 3 = 3 & 3 \cdot 2 = 6 \\ 9 \text{ тыс.} : 3 = 3 \text{ тыс.} & 3 \text{ тыс.} \cdot 2 = 6 \text{ тыс.} \end{array}$$

Аналогично объясняется умножение и деление разрядных чисел в пределах 100 000 и 1 000 000:

$$\begin{array}{ll} 30\ 000 \cdot 3 & 20\ 000 : 4 \\ 300\ 000 \cdot 2 & 800\ 000 : 4 \end{array}$$

Приемами устных вычислений выполняются действия умножения и деления и над круглыми числами: $15\ 000 : 5$, $12\ 000 \cdot 2$, $350\ 000 : 7$, $24\ 000 \cdot 2$.

3) Умножение и деление многозначных чисел на однозначное число без раздробления и превращения не представляют собой ничего нового по сравнению с выполнением этих действий в пределах 1 000. Поэтому эти действия также следует рассматривать как подготовительные к следующему более трудному этапу. Нужно повторить, как подписываются числа при записи примеров в столбик, требовать подробных объяснений, затем объяснения свертываются (разрядные единицы не называются):

$$\begin{array}{r} \times 413 \\ \quad 3 \\ \hline 1239 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 2\ 423 \\ \quad \quad 2 \\ \hline 4\ 846 \end{array} \quad \begin{array}{r} \begin{array}{l} 6939 \\ 6 \\ 9 \\ 9 \\ 3 \\ 3 \\ 9 \\ 9 \end{array} \bigg| \begin{array}{l} 3 \\ 2\ 3\ 1\ 3 \end{array} \end{array}$$

4) Далее учащиеся решают примеры на умножение, а затем и на деление с раздроблением и превращением разрядных единиц.

Умножение многозначного числа на однозначное

Подбираются для решения примеры с постепенным нарастанием трудности. Сначала решаются примеры с переходом через разряд в одном, потом в двух, а потом и в нескольких разрядах:

$$\begin{array}{r} \times 2486 \\ 4 \\ \hline 9944 \end{array}$$

5) Наконец, решаются примеры на умножение, в которых множимое имеет нули в середине или на конце (особые случаи): $2\ 048 \times 5$.

При записи примеров с множимым, оканчивающимся нулями, множитель подписывается под первой значащей цифрой справа:

$$\begin{array}{r} \times 2408 \text{ дес.} \\ 5 \\ \hline 12040 \text{ дес.} \end{array}$$

Покажем объяснение перед последним примером $24\,080 \times 5$. В числе 24 080 содержится 2 408 десятков. Умножаем их на 5, получаем 12 040 десятков, или 120 400.

Деление многозначного числа на однозначное

При делении необходимо примеры подбирать так, чтобы высший разряд делимого делился на делитель (был больше его). На таких примерах удобнее всего закрепить предварительную прикидку числа цифр в частном, о которой учащиеся уже получили представление при делении чисел в пределах 1 000. Например, берем 5 тысяч и делим на 4, в частном получим четырехзначное число.

Затем подбираются примеры, в которых высший разряд делимого не делится нацело на делитель $12\,575 : 5$ (один десяток тысяч не делится на 5). Тогда на 5 делим 12 единиц тысяч. В частном будет четырехзначное число. Ставим 4 точки в частном и начинаем делить 12 ед. тысяч на 5 и т. д.

Необходимо работать в этот период над закреплением алгоритма деления. Чтобы ученики лучше запомнили последовательность рассуждений при выполнении этого действия, полезно использовать схему, в которой это подробно излагается: 1) прочитай и записать пример; 2) выдели первое неполное делимое; 3) определи количество цифр в частном и поставь на их месте точки; 4) раздели неполное делимое и запиши полученное число в частное; 5) умножь

183

это число на делитель, чтобы узнать, какое число ты разделил; 6) вычти, чтобы узнать, сколько еще единиц осталось разделить; остаток должен быть меньше делителя; 7) остаток вырази в единицах низшего разряда и прибавь к нему единицы такого же разряда делимого; 8) деление так же продолжай до полного решения примера; 9) сопоставь частное и делимое; частное должно быть меньше делимого; 10) проверь ответ действием умножения.

Этой схемой учитель пользуется при объяснении деления, учит ею пользоваться учащиеся. Сначала учащиеся читают по схеме каждое задание и отвечают. Затем задание читается ими про себя, а ответ произносится вслух. Наконец, учащиеся пользуются этой схемой самостоятельно, учитель может помогать учащимся лишь наводящими вопросами.

Особое внимание следует уделить таким случаям деления, в которых нули получаются в середине или на конце частного. Например, разделим 3 840 на 4. 3 тысячи на 4 не делятся. Берем 38 сотен и делим их на 4. В частном получится трехзначное число. Поставим в частном три точки. 38 сотен разделим на 4, получим по 9 сотен. Умножим 9 сотен на 4, получим 36 сотен. От вычитания получим 2 сотни — это 20 десятков; 20 десятков да еще 4 десятка, всего 24 десятка. Делим 24 десятка на 4. Возьмем по 6, умножим 6 на 4, получим 24. 0 единиц разделим на 4, получим 0.

Разделим 6 276 на 6; 6 единиц тысяч будем делить на 6. Возьмем по 1. В частном получится четырехзначное число. Ставим 4 точки. 1 ед. тыс. умножим на 6, получим 6. Проверим вычитанием, все ли тысячи разделились. Остатка нет. Делим 2 сотни на 6. 2 сотни не делятся на 6, поэтому на месте сотен пишем в частном нуль. 27 десятков делим на 6. Возьмем по 4 и т.д. При делении многозначного числа на однозначное рассматриваются и случаи деления с остатком, например: $2\,487 : 7$. Важно постоянно обращать внимание учащихся на то, что остаток должен быть меньше делителя.

$$\begin{array}{r|l} 3840 & 4 \\ \hline -36 & 690 \\ \hline 24 & \dots \\ -24 & \\ \hline 0 & \\ -0 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 6276 & 6 \\ \hline -6 & 1046 \\ \hline 27 & \dots \\ -24 & \\ \hline 36 & \\ -36 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 2487 & 7 \\ \hline -21 & 355 \\ \hline 38 & \dots \\ -35 & \\ \hline 37 & \\ -35 & \\ \hline 2 & \text{(ост.)} \end{array}$$

УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ НА 10, 100, 1 000

В концентре 1 000 были рассмотрены случаи умножения на 10 и 100. Это же правило распространяется и на умножение, и на деление многозначных чисел на 10 и 100.

Однако первоначально следует повторить с учащимися те случаи умножения 1 000 на однозначное число, которые они рассматривали еще при изучении нумерации:

$$1\,000 \times 2 = 1\,000 + 1\,000 = 2\,000$$

или

$$1 \text{ тыс.} \times 2 = 2 \text{ тыс.} = 2\,000$$

$$1\,000 \times 5 = 1 \text{ тыс.} \times 5 = 5 \text{ тыс.} = 5\,000$$

Рассматривается еще несколько случаев умножения 1 000 на числа. После этого учащиеся, сравнивая произведение, множитель и множимое, смогут самостоятельно сделать вывод: «При умножении тысячи на любое число к этому числу нужно приписать справа три нуля».

Используя знание переместительного закона умножения, учащиеся смогут решить примеры вида $3 \times 1\,000$.

Деление на 1 000, так же как и деление на 10, 100, как показывает опыт, лучше усваивается как деление по содержанию. Поэтому сначала решается задача: «Нарубили 8 000 кг капусты. Для хранения ее нужно разложить в чаны. В каждый чан войдет по 1 000 кг капусты. Сколько потребуется чанов?» Решение: $8\,000 \text{ кг} : 1\,000 \text{ кг}$. Если 8 тыс. разделить по 1 тыс. ($8 \text{ тыс.} : 1 \text{ тыс.}$), то получим 8. $8\,000 \text{ кг} : 1\,000 \text{ кг} = 8$ (чанов).

Рассматривается еще несколько аналогичных примеров. В результате учащиеся делают вывод по аналогии с делением на 10 и 100: «Чтобы разделить число, которое оканчивается тремя и более нулями, на 1 000, надо отбросить в этом числе три нуля справа и записать его в частное». Примеры на деление на 10, 100, 1 000 записываются в строчку ($42\,000 : 1\,000 = 42$) и решаются устно. Решаются примеры на деление как без остатка, так и с остатком:

$80 : 10 = 8$	$85 : 10 = 8 \text{ (ост. 5)}$	$870 : 100 = 8$
$800 : 100 = 8$	$807 : 100 = 8 \text{ (ост. 7)}$	(ост. 70)
$8\,000 : 1\,000 = 8$	$8\,507 : 1\,000 = 8 \text{ (ост. 507)}$	

Учитель постоянно должен напоминать учащимся, что остаток должен быть меньше делителя. Решение примеров как на деление без остатка, так и на деление с остатком учащиеся должны учиться проверять. Например:

$$3\,800 : 100 = 38. \text{ Проверка: } 38 \times 100 = 3\,800.$$

$$7\,518 : 1\,000 = 7 \text{ (ост. 518)}.$$

$$\text{Проверка: } 7 \times 1\,000 + 518 = 7\,518.$$

Познакомившись с умножением и делением на единицу с нулями, учащиеся с трудом дифференцируют правила умножения и деления на 10, 100, 1 000, смешивают эти правила, не могут вспомнить, когда нужно нули приписывать, а когда их отбрасывать. Это происходит особенно часто при умножении в случае, когда в множимом есть нули, например: $3\,800 \times 10$. В произведении ученик может написать число 380. При делении $3\,856 : 10$ в частное ученик переписывает делимое и нуль справа, т. е. получает 38 560.

$1000 \times 2 = 2000$
 $1000 \times 2 = 2000$
 $1000 \times 2 = 2000$
 $1000 \times 2 = 2000$

Деление на
равных случа
его деления, 2
3000 : 5000
деление на круглы
677 : 40.
В известном бу

В частном бу
дем 1 на 40. 1
часть делим 270
итель: $27:4$. Б
чаем. Остаток
Наряду с об
их случаев, ко

$$\begin{array}{r} 670 \overline{) 40} \\ \underline{40} \\ 270 \\ \underline{240} \\ 30 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} \times 24 \\ 30 \\ \hline 720 \end{array}$$

На умножение на круглые тысячи распространяется уже известное учащимся правило умножения числа на круглые десятки и сотни.

При умноже
необходимо до
начала на еди
Это не сразу по
жение раньше,
жуточное произ
не осознают не
ведений.

Все это треногое, неторопливое суждений, коммативное рассуждение двузначное число умножим и

двузначное число
216 умножим на

вспомнить, как представить круглые числа в виде произведения двух чисел ($30 = 3 \cdot 10$, $300 = 3 \cdot 100$, $3\,000 = 3 \cdot 1\,000$), повторить устные и письменные случаи деления

$$400 : 20 = 400 : 10 : 2 = 40 : 2 = 20,$$

$$\begin{array}{r} 840 \overline{) 40} \\ \underline{80} \\ 40 \\ \underline{40} \\ 0 \end{array}$$

Деление на круглые сотни, а затем и тысячи можно показать на устных случаях деления, основываясь на приеме последовательного деления, $2500 : 500 = 2500 : 100 : 5 = 25 : 5 = 5$; $250\,000 : 5000 = 250\,000 : 1\,000 : 5 = 250 : 5 = 50$. Затем вводится деление на круглые десятки, сотни и тысячи с остатком. Например: $670 : 40$.

В частном будет двузначное число. В частном берем по 1, умножаем 1 на 40. Вычитаем $67 - 40 = 27$. 270 делим на 40. Сначала делим 270 и 40 на 10. Затем делим неполное делимое и делитель: $27 : 4$. Берем по 6. Умножаем 6 на 40, получаем 240. Вычитаем. Остаток 30 (меньше 40), частное 16.

Наряду с общими случаями учащиеся разбирают решение особых случаев, когда в частном получаются нули:

$$\begin{array}{r} 670 \overline{) 40} \\ \underline{40} \\ 270 \\ \underline{240} \\ 30 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9210 \overline{) 30} \\ \underline{90} \\ 210 \\ \underline{210} \\ 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 825000 \overline{) 3000} \\ \underline{6000} \\ 22500 \\ \underline{21000} \\ 15000 \\ \underline{15000} \\ 0 \end{array}$$

УМНОЖЕНИЕ НА ДВУЗНАЧНОЕ ЧИСЛО

При умножении на двузначное число до сознания школьников необходимо довести тот факт, что множимое умножается дважды: сначала на единицы множителя, а затем на десятки множителя. Это не сразу понимают все ученики, а поэтому и заканчивают умножение раньше, считая, что они все сделали, найдя первое промежуточное произведение. Многие учащиеся вспомогательной школы не осознают необходимости сложения двух промежуточных произведений.

Все это требует от учителя вспомогательной школы тщательного, неторопливого объяснения, а от учащихся — подробных рассуждений, комментирования выполняемых действий.

Рассуждения можно провести так: 246×32 . Множитель — двузначное число. Оно состоит из 2 ед. и 3 дес. Сначала множимое 246 умножим на 2 ед. Затем множимое умножим на 3 дес., или 30.

$$\begin{array}{r} \times 246 \\ 2 \\ \hline 492 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 246 \\ 30 \\ \hline 7380 \end{array} \quad \begin{array}{r} + 492 \\ 7380 \\ \hline 7872 \end{array}$$

К первому произведению прибавим второе.

Мы произвели три действия:

- 1) умножили 246 на единицы множителя;
- 2) умножили 246 на десятки множителя;
- 3) сложили полученные произведения.

Для удобства записи и более быстрого умножения на двузначное число запись и вычисления производят так: под множимым записывают множитель, проводят черту и ставят знак умножения слева. Умножают множимое на единицы множителя и записывают полученное произведение под чертой. Это первое неполное произведение. Умножение еще не закончено. Множимое умножают на десятки множителя и первое, полученное от умножения на десятки, число записывают под десятками (6 умножили на 3 десятка, получили 18 десятков). Умножили все число на десятки и получили второе неполное произведение. Теперь между первым и вторым произведениями ставим знак «плюс» и складываем их. Число, полученное в ответе (7 872), — произведение от умножения двух чисел (246 и 32).

$$\begin{array}{r} \times 246 \\ \times 32 \\ \hline + 492 \\ + 738 \\ \hline 7872 \end{array}$$

Ученики так же подробно объясняют решение первых примеров. Затем для выработки навыков вычислений объяснения свертываются. Однако время от времени учитель возвращает учащихся к ним.

Полезно сопоставить пример на умножение на двузначное число с примером на умножение на круглые десятки, установив, что общего и что различного в их решении. Например:

$$\begin{array}{r} \times 346 \\ \times 40 \\ \hline 13840 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 346 \\ \times 42 \\ \hline + 692 \\ + 1384 \\ \hline 14532 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 540 \\ \times 37 \\ \hline + 378 \\ + 162 \\ \hline 19980 \end{array}$$

Необходимо рассмотреть случаи умножения на двузначное число, когда множимое оканчивается нулем (540×37). Чтобы умножить 540 на 37, надо 54 десятка умножить на 37, получим 1 998 десятков. К полученному произведению припишем нуль, т. е. умножим его на 10.

ДЕЛЕНИЕ НА ДВУЗНАЧНОЕ ЧИСЛО

Деление на двузначное число впервые вводится в VI классе вспомогательной школы. Первое знакомство с этим видом деления происходит на примерах внетабличного деления, а именно при делении двузначного числа на двузначное, когда в частном получается однозначное число. В этом случае частное отыскивается либо по таблице (умножения или деления), либо приемом проб. В обоих случаях пользуются приемом округления делимого и делителя до круглых чисел. Например, при отыскании частного

93 : 31 округляем делимое 93 до 90, делитель 31 до 30. Тогда $90 : 30 = 3$. Значит, в частном надо взять по 3. Проверяем: $31 \times 3 = 93$. Ответ верен.

Рассмотрим другой пример: $81 : 27$. Округлим 81 до 80, а 27 до 30, получим $80 : 30$. Можно взять по 2. Проверим: $27 \times 2 = 54$, $81 - 54 = 27$. Значит, в частном должно быть большее число. Берем по 3. Проверяем: $27 \times 3 = 81$. Частное равно 3.

Далее рассматривается деление трехзначных чисел на двузначное число при однозначном частном, например: $465 : 93$. Рассуждения проводим так: «Делитель заменяем круглым числом. Это число 90, или 9 десятков. В делимом тоже отделяем десятки, их 46. Делим 46 на 9. В частном берем 5. Проверяем, умножая 93×5 . В данном случае 5 подходит».

Рассматриваются и случаи деления с остатком:

$$\begin{array}{r} 728 \overline{) 35} \\ \underline{70} \\ 28 \end{array}$$

Вслед за делением с остатком рассматривается деление трехзначного числа на двузначное, когда в частном получается двузначное число. Вначале в делимом подбираются такие числа, в которых первое неполное делимое состояло бы из двух цифр, а делитель состоял из цифр, не превышающих 5. При выполнении деления делитель заменяем наименьшим круглым числом 20. В делимом отделяем две цифры. Первое неполное делимое — 80 десятков. В частном будет двузначное число. 80 делим на 20, будет по 4, но по четыре брать нельзя, так как $23 \times 4 = 92$. Берем по 3. Проверяем: $23 \times 3 = 69$, $80 - 69 = 11$. Остаток меньше делителя. Значит, первую цифру подобрали правильно. 115 делим на 20. Берем первые две цифры делимого (11) и первую цифру делителя (2), т. е. делимое и делитель делим на 10. 11 делим на 2. Берем по 5. Проверяем: $23 \times 5 = 115$. Вычитаем. Остатка нет. Значит, 5 подобрали правильно. Частное 35. Проверим умножением: $35 \times 23 = 805$.

После этого рассматриваются случаи деления четырехзначного числа на двузначное.

И наконец, рассматриваются такие случаи деления: число, состоящее из двух цифр делимого, не делится на делитель.

$$\begin{array}{r} 17845 \overline{) 43} \\ \underline{172} \\ 64 \\ \underline{43} \\ 215 \\ \underline{215} \end{array}$$

Рассуждения проводятся так: 17 тысяч не делятся на 43, тогда на 43 разделятся 178 сотен. В частном получится трехзначное число — ставим 3 точки. Делитель 43 заменим меньшим круглым числом 40. Делим 178 на 40. Берем в делимом первые две цифры, а в делителе первую цифру, т. е. делим неполное делимое и делитель на 10. Получаем делимое 17, а делитель 4. 17 делим на 4. Берем по 4, проверяем умножением и т. д.

В методической литературе, связанной с вопросами начального обучения математике¹, после окончания деления ставится нуль, показывающий, что деление закончено и произведено без остатка. Например:

$$\begin{array}{r|l} 25174 & 82 \\ -246 & 307 \\ \hline 574 & \dots \\ -574 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

Во вспомогательной школе нуль записывать не рекомендуется. Опыт показывает, что учащиеся (по аналогии с решением примеров, в которых нули переносятся в частное из делимого) этот нуль сносят в частное, рассуждая при этом так: «0 делим на 82, получается нуль. В частное записываем нуль».

Особое внимание необходимо уделять решению примеров, в которых делимое оканчивается нулями, а также решению примеров, в которых нули получаются в середине частного.

Подготовительными упражнениями являются деление нуля ($0 : 5$, $0 : 12$), а также решение примеров с небольшими числами вида $320 : 8 = 40$, $312 : 3$ и т. д. Рассмотрим решение примера $24000 : 75$. Рассуждения проводятся так:

$$\begin{array}{r|l} 24000 & 75 \\ -225 & 320 \\ \hline 150 & \\ -150 & \\ \hline & \end{array}$$

первое неполное делимое — 240 сотен. Значит, в частном будет трехзначное число. Ставим 3 точки. Округляем делитель до 70. Делим 240 на 70. Сначала 24 делим на 7. Берем по 3. Проверяем умножением. Остаток 15. Делим 150 дес. на 75. $15 : 7$ будет по 2. Проверяем умножением. Десятки разделились все. Делим 0 единиц: $0 : 75 = 0$. Пишем в частном 0. Частное 320.

УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ НА ТРЕХЗНАЧНОЕ ЧИСЛО

Во вспомогательной школе рассматриваются лишь легкие случаи умножения и деления на трехзначное число (при умножении цифры множителя не должны быть большими, а при делении разрядные единицы частного не должны превышать пяти).

Умножение на трехзначное число

Новым при умножении на трехзначное число является нахождение третьего неполного произведения, которое получается при умножении множителя на сотни.

Прежде чем перейти к новой теме, следует повторить умножение числа на нуль и нуля на 10, примеры вида 5×0 , 28×0 , 0×315 , 75×10 , а также примеры на сложение с тремя и более слагаемыми.

Учащихся необходимо научить аккуратной и правильной записи промежуточных произведений. Небрежность в записи приводит к ошибкам при сложении трех слагаемых, выраженных различными разрядными единицами.

¹ См.: Например: Методика начального обучения математике. Под ред. Л. Н. Скаткина. М., 1972, с. 225.

$$\begin{array}{r}
 \times 3456 \\
 123 \\
 \hline
 + 10368 \\
 6912 \\
 3456 \\
 \hline
 425088
 \end{array}$$

- I неполное произведение (число единиц);
- II неполное произведение (число десятков);
- III неполное произведение (число сотен),
- полное произведение.

Случаи умножения на трехзначное число, в которых множитель содержит нуль в середине или на конце (105, 420), рассматриваются отдельно.

Например:

$$\begin{array}{r}
 1) \quad \times 297 \\
 105 \\
 \hline
 + 1485 \\
 297 \\
 \hline
 31185
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 2) \quad \times 275 \\
 420 \\
 \hline
 + 550 \\
 1100 \\
 \hline
 115500
 \end{array}$$

Объяснение решения первого примера проводится так: 297 умножим на 5 единиц, получим первое неполное произведение 1 485. Во множителе 105. Число десятков равно 0, а при умножении любого числа на 0 получится 0. Поэтому на 0 число 297 не умножаем, а переходим к его умножению на 1 сотню.

Первое же число, полученное от умножения на сотни, подписываем под сотнями: $7 \times 100 = 7$ сот. 7 подписываем под сотнями. Первое неполное произведение — 1 485 единиц, второе неполное произведение — 297 сотен. Полученные неполные произведения складываем. 31 185 — полное произведение.

Если во множителе нуль стоит на конце, то по аналогии с записью умножения на круглые числа он приписывается справа к полному произведению, т. е. полное произведение умножается на 10.

Деление на трехзначное число

В данной теме рассматриваются случаи деления, в которых частное — однозначное или двузначное число. Кроме того, первые три цифры делимого должны составлять число, большее делителя. Это облегчает подбор разрядных чисел частного.

Пример:

$$\begin{array}{r}
 369 \overline{) 123} \\
 \underline{369} \\
 3
 \end{array}$$

Округляем сначала делитель до круглых сотен, получаем 100. Делимое делим на 100. Затем 3 сотни делим на 1 сотню. В частном берем по 3. Проверяем: $123 \times 3 = 369$. Частное равно 3.

Еще пример:

$$\begin{array}{r|l} 5160 & 215 \\ - 430 & 24 \\ \hline 860 & \\ - 860 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

В примере делитель — трехзначное число. В делимом отделяем 3 цифры, т. е. 516 десятков. Значит, в частном будет двузначное число. Округляем делитель 215 до круглых сотен (200). Неполное делимое 516 делим на 100. Будет 5. 516 делим на 200. Берем по 2. Проверяем: $215 \times 2 = 430$. Находим остаток: $516 - 430 = 86$. Число 86 меньше делителя 215. Значит, число 2 верное. 860 единиц делим на 200. 200 и 860 разделим на 100 (неполное делимое и делитель). Берем по 4. Проверяем: $215 \times 4 = 860$. Остаток нуль. Число 4 верное. Частное равно 24. Деление проверяем умножением: 215×24 .

После изучения всех четырех арифметических действий для закрепления вычислительных навыков решаются примеры вида:

$$626\ 640 : 84 + 212\ 760 \times 36 \quad (7\ 368 + 28\ 300) \times 12 - 17\ 899$$

Большое внимание уделяется решению примеров на нахождение неизвестных компонентов.

Глава 13

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ МЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МЕР. ОБУЧЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯМ

Во вспомогательной школе учащиеся знакомятся с мерами длины, стоимости, массы (веса), емкости, площади, объема и времени, учатся производить измерения величин с помощью простейших инструментов, получают понятие об именованном числе, знакомятся с преобразованиями этих чисел и действиями над ними.

Занятия по данной теме способствуют формированию обобщений, совершенствованию целенаправленности и точности выполнения действий, воспитанию умения доводить любую работу до конца, формированию навыков самоконтроля.

В ходе формирования практических умений и навыков развиваются внимание, память, наблюдательность, совершенствуются моторика, мускульные и зрительные ощущения. Все это служит решению задач коррекции как познавательной деятельности, так и личностных качеств умственно отсталых школьников.

В процессе знакомства с единицами мер и измерениями у учащихся расширяются представления о числе. Они убеждаются, что числа получаются не только от пересчета элементов конечных предметных множеств, но и в результате измерения величин.

Изучение этого материала способствует лучшему пониманию закономерностей десятичной системы счисления (соотношение мер основано на десятичной системе счисления), расширению понятий арифметических действий (арифметические действия можно производить и над именованными числами; законы арифметичес-

ких действий над отвлеченными числами остаются справедливыми и для именованных чисел). Производя действия над именованными числами, учащиеся закрепляют навыки предварительного анализа задания, вычленяют черты сходства и различия в действиях с различными (по виду) числами.

Изучение данной темы позволяет тесно связать преподавание математики с жизнью: учащиеся получают практические умения и навыки измерения, необходимые как в повседневной жизни, так и при овладении будущими профессиями, учатся правильно пользоваться измерительными инструментами линейкой и рулеткой (устанавливать линейку, вести отсчет единиц мер от нулевого деления линейки, а также от любого другого деления), весами (уравновешивать весы, производить взвешивание на чашечных весах, циферблатных весах со стрелкой), часами (определять время по часам с точностью до минуты) и т. д.

Данная тема, несмотря на большую по сравнению с другими разделами математики конкретность, включает в себе значительные трудности для учащихся вспомогательной школы. У учащихся как младших, так и старших классов нет реальных представлений о величине единиц измерения, наблюдается смешение единиц измерения одной и той же системы мер (сантиметра с дециметром и метром) и разных систем мер (метра с квадратным метром, а иногда и с килограммом), именованных и неименованных чисел. Учащиеся путают единицы измерения и измерительные инструменты.

Плохое знание единиц измерения и неумение различать их создают большие трудности при установлении соотношения мер.

При изучении данной темы учащиеся допускают самые разнообразные ошибки. Например, при выполнении действий с именованными числами наименования не принимаются во внимание ($5\text{ м} + 60\text{ см} = 65$), в записи составного именованного числа переставляются местами разные по величине меры ($4\text{ м } 40\text{ км}$), часто при выполнении действий записываются случайные наименования ($125\text{ м} \times 80 = 10\,000\text{ кв. м} = 1\,000\text{ руб.}$).

Главной причиной этих ошибок является отсутствие конкретных представлений о величине единиц измерения.

Для умственно отсталых школьников также характерна неточность измерений. Это вызвано непониманием значения точности измерения в практике, неумением правильно установить инструмент, выбрать соответствующую единицу измерения, произвести отсчет по шкале измерительного инструмента (линейки, весов, циферблатов часов), правильно назвать или записать результат измерения простым или составным именованным числом.

Для преодоления указанных трудностей необходимо руководствоваться следующими требованиями:

1. В младших классах надо стараться сформировать представление, а в старших — понятие о том, что величину можно измерить только такой же величиной, принятой за единицу измерения (длина измеряется длиной, вес — весом, время — временем и т. д.).

2. Знакомство с новой мерой целесообразно начинать с создания такой жизненной ситуации, которая бы помогала учащимся убедиться в необходимости введения единой единицы измерения. Например, измеряя длину шагами, учащиеся убеждаются в несовершенстве шага как меры для измерения длины.

3. Нужно стремиться (учитывая слабость воображения, малый практический опыт, конкретность мышления умственно отсталых), чтобы учащиеся ощутили величину единиц измерения, используя все органы чувств. Надо шире использовать наблюдения, имеющийся опыт, знание уже известных единиц измерения.

Например, при знакомстве с мерой длины 1 км использовать знание 1 м, пройти с учащимися расстояние 1 км и отметить затраченное время.

Меры, которые трудно или невозможно ощутить (например, вес грузов в 1 ц или 1 т), надо показать опосредованно, приводя примеры использования этих мер.

4. Изучение мер должно сопровождаться активной практической деятельностью самих учащихся: а) по изготовлению единиц измерения (метра, дециметра, сантиметра, миллиметра, квадратных и кубических мер); б) по измерению величин с помощью инструментов; в) по выяснению соотношения мер (в дециметре укладывать сантиметры, метр делить на дециметры и сантиметры, приходя к выводу: $1 \text{ дм} = 10 \text{ см}$, $1 \text{ м} = 10 \text{ дм}$, $1 \text{ м} = 100 \text{ см}$).

При изучении данной темы учащиеся должны получить представление о размерах некоторых наиболее часто встречающихся предметов, знание которых поможет им лучше ориентироваться в окружающей жизни, подготовит к участию в доступной им трудовой деятельности. Например, учащиеся должны знать средний рост ребенка их возраста, средний рост взрослого человека, длину и ширину тетради, классной доски, высоту, длину и ширину класса, длину карандаша, среднюю длину шага, высоту стола, стула, вес одного яблока, картофелины, буханки хлеба, батона, мешка картофеля (зерна, муки), средний вес человека, грузоподъемность машины, вместимость ведра, молочных бидонов, среднюю скорость пешехода, лошади, автомашины, поезда, самолета, уметь показать примерные размеры 1 см и 1 м.

5. Изучение мер должно сопровождаться развитием глазомера и мускульных ощущений. Кроме того, учащиеся должны приобрести умение оценивать приближенные результаты измерений (если остаток меньше половины единицы измерения, то он отбрасывается; если остаток равен или больше половины единицы измерения, то к полученным целым единицам мер добавляется еще одна единица, например: $1 \text{ м } 30 \text{ см} \approx 1 \text{ м}$, $1 \text{ м } 50 \text{ см} \approx 2 \text{ м}$, $1 \text{ м } 80 \text{ см} \approx 2 \text{ м}$).

6. Закрепление знаний мер и умения измерять проводится не только на уроках математики, но и на других учебных предметах, особенно на уроках ручного и профессионального труда, физкультуры, черчения, при работе на пришкольном участке, на производственной практике, а также во внеклассное время. Ус-

пех здесь
воспитат
7. Из
ного зна
деление
закрепит
знание на
8. Фор
исходит о
нений на
или иной
проводить
большинст
неделю уч
или черчен
глаз длины
лению масс
ного на ту
ними («Опр
ними («Нуж
работы по
работы. Опр
стоятельную
Весьма п
ния, для вы
пользованию
знаний с жи
игру пужно
с игрой «Мага
ка на транспо

Понятие о
гательной шко
в школу име
с деньгами ка
лых школьников
сивности не з
«количество» п
они склоны с
Между тем
значение при
того, изучение
ции натуральн
В пропедев
о деньгах, их п

пех здесь зависит от целенаправленной работы всех учителей и воспитателей, работающих с одним коллективом учащихся.

7. Измерению с помощью инструментов для определения точного значения величины предметов должно предшествовать определение размеров этих предметов на глаз. Это разовьет глазомер, закрепит представления о величине единиц измерения, укрепит знание названий единиц, предупредит уподобление единиц.

8. Формирование навыков у умственно отсталых детей происходит очень медленно, и требуется большое количество упражнений на протяжении долгого времени, чтобы сформировать тот или иной навык. Поэтому упражнения в измерении необходимо проводить систематически. Они должны быть неотъемлемой частью большинства уроков математики. Не реже трех-четырех раз в неделю учителю следует предлагать упражнения по измерению или черчению отрезков, геометрических фигур, определению на глаз длины, ширины, высоты предметов, емкости сосудов, определению массы груза, времени по часам, а также времени, затраченного на ту или иную работу. Задания могут быть как индивидуальными («Определить вес яблока, пакета с крупой»), так и фронтальными («Нужно решить столбик примеров. Запишите время начала работы по часам. Решите примеры. Запишите время окончания работы. Определите, сколько времени затратил каждый на самостоятельную работу»).

Весьма полезной для закрепления знаний о единицах измерения, для выработки практических навыков по измерению и использованию измерительных инструментов, для установления связи знаний с жизнью является дидактическая игра «Магазин». Эту игру нужно проводить систематически с I по IV класс. Наряду с игрой «Магазин» необходимо организовывать игры «Почта», «Поездка на транспорте» и др.

ИЗУЧЕНИЕ МЕР СТОИМОСТИ

Понятие о стоимости — одно из трудных для учащихся вспомогательной школы. Если нормальный ребенок еще до поступления в школу имеет значительный практический опыт, сталкиваясь с деньгами как мерой стоимости, то большинство умственно отсталых школьников из-за малой наблюдательности, инертности, пассивности не знают достоинств монет, не дифференцируют понятия «количество» и «достоинство монет» (большую по величине монету они склонны считать и монетой большего достоинства).

Между тем изучение мер стоимости имеет исключительное значение при подготовке детей к самостоятельной жизни. Кроме того, изучение мер стоимости способствует закреплению нумерации натуральных чисел.

В пропедевтический период выявляются детские представления о деньгах, их назначении, достоинстве монет.

ЗНАКОМСТВО С МОНЕТАМИ

Опыт учителей вспомогательной школы показывает, что учащиеся лучше запоминают монеты и лучше их дифференцируют, если первое знакомство с ними происходит при изучении соответствующих чисел. Например, при изучении числа 1 учащиеся знакомятся с монетой в 1 копейку, при изучении числа 2 — с монетой в 2 коп. и т. д.

Знакомство с монетами происходит в следующей последовательности:

1) Внешний вид монет: цвет, форма, величина, цифра, которая написана на монете.

2) Отбор, среди других монет, монет указанного достоинства.

3) Отбор монет по названию («Найди монеты в 2 коп., 3 коп. и т. д.»).

4) Обводка монет в тетрадах.

5) Знакомство с предметами, цена которых равняется достоинству данной монеты (тетрадь — 1 коп., 2 коп.; карандаш — 3 коп., 5 коп. и т. д.). Знакомство (на экскурсии) с автоматами, которые продают газеты, тетради, карандаши, газированную воду и т. д., с телефонами-автоматами, кассами-автоматами на транспорте и т. д.

6) Организация игры «Магазин», в которой учащиеся покупают предметы, расплачиваясь за них одной монетой (не производя размена).

7) Размен и замена монет. Понятия «монета» и «достоинство монеты», четкое различие понятий.

На первых порах учащиеся не понимают и не дифференцируют значений слов «монета» и «копейка», у них еще нет соответствующего опыта. Многие из них считают, что любая монета — это одна копейка. Когда учащиеся научатся различать монеты в 1, 2, 3, 5 коп., узнают, что можно купить на каждую монету, т. е. попросту приобретут некоторый опыт в обращении с деньгами, они смогут дифференцировать понятия «копейка» и «монета». Обязательно надо давать задания практического характера: «Возьми одну монету», «Возьми две копейки», «Сколько здесь монет?», «Сколько здесь копеек?» или «Сколько денег?»

Размен и замену монет лучше всего, как показывает опыт, проводить во время повторения чисел 1—5, когда учащиеся уже знают состав этих чисел. Размен монет лучше всего связать с решением задачи практического содержания. Например: «Тетрадь стоит 2 коп. Какую монету можно дать в кассу (продавцу), чтобы купить тетрадь? Покажите эту монету. (Учащиеся показывают монету в 2 коп.) У Васи нет монеты в 2 коп., но у него есть монеты по 1 коп. Может ли он на них купить тетрадь? Сколько монет по 1 коп. нужно Васе отдать?» Значит, вместо монеты в 2 коп. можно отдать две монеты по 1 коп., так как $1 \text{ коп.} + 1 \text{ коп.} = 2 \text{ коп.}$ Значит, монету в 2 коп. заменили (разменяли) двумя монетами по 1 коп.

«Положи
монету мон
(Учащиеся
дятся и уп
2 коп.
Можно
2 коп. уравни
три монеты
1 коп.
Сначала
возможными
как натурал
монет, наклад
спичечные
ми сверху
С монетно
дает задание
можно больш
заменить одн
При орган
такую послед
2) оплата по
предметов без
чи. Все учащ
пателя.
Надо пров
предметов по
отвечать на во
«Сколько сто
эту покупку?
надо получи
Знакомств
усвоения уча
10 монет по 1
вом в 10 коп.
ника любыми
и 20 коп.

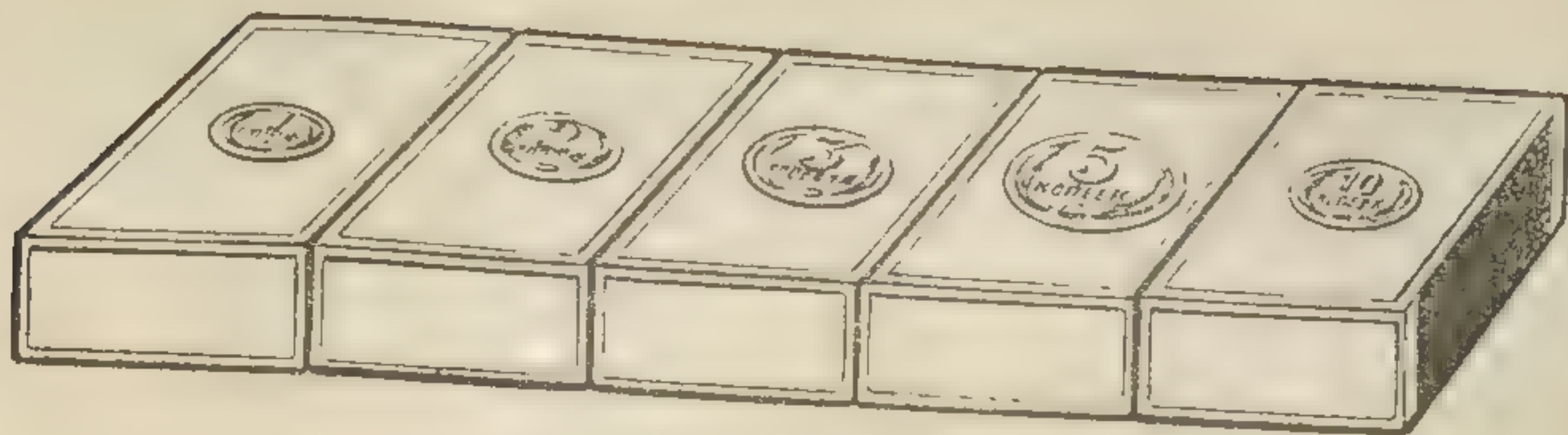


Рис. 20

«Положите в наборное полотно монету в 2 коп. Разменяйте эту монету монетами по 1 коп. Сколько монет по 1 коп. нужно взять?» (Учащиеся кладут в наборное полотно 2 монеты по 1 коп.) Проводятся и упражнения на замену двух монет по 1 коп. монетой в 2 коп.

Можно применить для большей наглядности весы. Монета в 2 коп. уравнивается двумя монетами по 1 коп. Монета в 3 коп. — тремя монетами по 1 коп. или монетами достоинством в 2 коп. и 1 коп.

Сначала производится размен монет по 1 коп., а потом всеми возможными монетами. Для демонстрации учитель пользуется как натуральными монетами, так и монетной кассой (изображение монет, наклеенных на картон). Монетной кассой могут служить спичечные коробки, соединенные боковыми гранями с наклеенными сверху монетами (рис. 20).

С монетной кассой работает каждый ученик. Например, учитель дает задание разменять монету в 5 коп. Каждый должен найти как можно больше вариантов размена. Можно дать и обратное задание: заменить одной монетой монеты в 1 коп. и 2 коп.

При организации в I классе игры «Магазин» следует соблюдать такую последовательность: 1) покупка одного предмета без сдачи; 2) оплата покупок с получением сдачи; 3) покупка двух или трех предметов без сдачи; 4) покупка двух предметов с получением сдачи. Все учащиеся должны побывать в роли продавца и в роли покупателя.

Надо проводить и такую работу с монетами: определять цену предметов по ценникам, составлять задачи. Учащиеся учатся отвечать на вопросы: «Сколько денег надо заплатить за покупку?», «Сколько стоит покупка?», «Хватит ли у тебя денег, чтобы сделать эту покупку?», «Сколько денег не хватает?» или «Сколько сдачи надо получить?»

Знакомство с монетой в 10 коп. (гривенником) проводится после усвоения учащимися понятия «десяток». Учитель объясняет, что 10 монет по 1 коп. образуют десяток копеек, т. е. монету достоинством в 10 коп. — гривенник; знакомит учащихся с разменом гривенника любыми монетами, аналогично знакомит с монетами в 15 коп. и 20 коп.

Счет равными группами (по 2, 3, 4, 5) в пределах 10 (I класс), а потом и 20 (II класс) тоже полезно проводить на монетах.

С монетой в 1 руб. и бумажной купюрой учащиеся знакомятся после изучения нумерации в пределах 100 (III класс). Можно предложить учащимся считать десятками палочек до 100, а потом этот счет сравнить со счетом гривенниками до 100. Считают ученики: «10 коп., 20 коп., ..., 100 коп.». Учитель спрашивает: «Сколько гривенников взяли, чтобы получить 100 копеек? Есть ли одна монета, которой можно заменить 100 коп., или 10 гривенников?» Некоторые учащиеся знают, что 100 коп. составляют 1 руб. Учитель показывает рубль металлический и рубль бумажный. Металлический рубль сравнивается с другими монетами. По аналогии со знакомством с другими монетами учащиеся рассматривают цвет, величину этой монеты. Выясняется, знают ли учащиеся товары стоимостью в 1 руб. Устанавливается, что 1 руб. = 100 коп., 1 руб. = 10 гривенникам. Учащиеся знакомятся с монетой в 50 коп. Проводится размен монеты в 1 руб. монетами другого достоинства, сначала «серебряными», а затем и «медными».

Наряду с монетами учащиеся знакомятся и с купюрами 3 руб., 5 руб., 10 руб., 25 руб., 50 руб., 100 руб.

ИЗУЧЕНИЕ МЕР ДЛИНЫ

Со всеми мерами длины и их соотношениями учащиеся вспомогательной школы знакомятся в младших классах (I—IV), закрепление же этих мер, действия с именованными числами, выраженными в мерах длины, производятся в течение всех лет обучения в школе. Знание мер длины, умение измерять длину, ширину, высоту и т. п. необходимы учащимся и в быту, и при овладении профессией.

Задачи изучения мер длины: 1) сформировать у учащихся представление о том, что величина измеряется однородной величиной, т. е. длина (высота, ширина) измеряются длиной; 2) познакомить с единицами линейных мер и их соотношением; 3) научить сравнению линейных размеров предметов; 4) научить пользоваться измерительными инструментами.

Первое знакомство с величинными признаками предметов (длинный — короткий, широкий — узкий, высокий — низкий) учащиеся получают еще в подготовительный период.

В I классе учащиеся определяют длину и ширину сначала шагами. Дети считают количество шагов, уложившихся в ширине или длине класса, растягивают веревку и считают количество шагов от начала до конца веревки и т. д. Когда учащиеся научатся измерять длину шагами, учитель на многих примерах показывает им несовершенство меры длины, которую они выбрали, т. е. шага.

Например, учитель просит 3—4 человек измерить длину класса и результаты измерений, т. е. количество шагов в длине класса, записать на доске. У всех получились разные числа, а ведь длина

класса — постоянная величина. Чтобы все убедились, что длина шага у всех разная, учитель отмечает длину шага учеников, затем берет полоску бумаги, равную длине шага каждого, и показывает, что получились полоски разной длины, поэтому и числа разные. Если же всем взять одинаковые полоски и измерить ими длину, то получатся одинаковые числа.

На уроке каждый ученик получает полоску из плотной бумаги длиной 1 метр. На полоске написано: 1 метр. С помощью учителя дети измеряют длину класса по плитусу, укладывая метровые полоски по его длине и делая после каждого метра отметку мелом. Затем они сосчитывают количество метров (1 метр, 2 метра и т. д.) и записывают результаты измерения на доске. У всех учеников получился один и тот же результат. Учитель заключает, что длину, ширину, высоту класса можно измерить с помощью полоски длиной 1 м, т. е. с помощью метра. Так вводится понятие о единице измерения длины — метре. «Что еще можно измерить метрами?» — спрашивает учитель и отмечает, что метр — это мера длины. Метр можно сделать самим или купить в магазине. Метр может быть сделан из дерева (показывает деревянную линейку длиной 1 м), из металла (метр металлический), из клеенки, из бечевки. Необходимо добиться, чтобы учащиеся не относили длину 1 м только к одному предмету, например к деревянной линейке. Нужно довести до сознания учащихся, что метр — это определенное расстояние, протяженность.

Далее проводится такая работа: учащиеся сравнивают метр с расстоянием от плеча до кончиков пальцев противоположной вытянутой руки, разводят руки, показывая приблизительно длину 1 м, сравнивают свой рост с метром, называют предметы, имеющие длину 1 м, изготавливают метр из плотной бумаги и с его помощью производят измерения. Эталон метра должен находиться в классе. Учащиеся, сравнивая зрительно измеряемый предмет с метром, развивают свой глазомер. Перед измерением того или иного предмета ученик должен определить его размеры на глаз, а потом измерить с помощью линейки.

Учащиеся учатся отмеривать («Отмерь 1 м, 3 м, 5 м тесьмы») и измерять, т. е. определять, всю величину («Измерь длину ленты»). Измерения проводятся с точностью до 1 м. Учитель также знакомит учеников с записью именованных чисел (1 м, 3 м и т. д.). Уже на этом этапе учащиеся получают первое представление о приближенных измерениях. Если при измерении получается остаток немного больше метра, то он отбрасывается. Если же остаток составляет почти метр, то он принимается за целый метр.

Измерения не должны быть самоцелью. Их обязательно нужно связать с какой-либо жизненной ситуацией, с игрой (например, с игрой «Магазин»). В качестве товаров в таком магазине могут быть лента, тесьма, резинка, лоскуты материи, полоски бумаги.

В I классе учащиеся знакомятся также с сантиметром. Обычно учитель показывает сантиметр, сделанный из проволоки или из

бумаги. Затем сантиметр сравнивается с шириной пальца, с длиной двух клеточек тетради.

Как показывает опыт, вначале лучше работать с плотной полоской бумаги, разделенной на 10 см. В этом случае миллиметровые деления не отвлекают учащихся, и они лучше запоминают длину в 1 см. 1 см ученики должны уметь показать не только от 0 до 1, но и от любого деления: от 4 до 5, от 8 до 9.

Модель 1 см ученики вырезают из gumмированной бумаги и наклеивают в тетрадь. Затем учитель знакомит с записью слова «сантиметр» при числах: 1 см, 3 см, 10 см. Далее проводится такая работа: учитель раздает каждому ученику полоску длиной 10 см (нулевое деление полоски совпадает с началом, а 10 — с концом полоски) и просит самостоятельно разделить полоску на 10 равных частей с помощью мерки длиной 1 см или с помощью линейки. Тем учащимся, которые самостоятельно не могут справиться с этим заданием, учитель дает полоски, уже разделенные на 10 равных частей. Под каждым делением ученики пишут по порядку числа от 0 до 10.

Далее учащиеся знакомятся с измерением, отмериванием и черчением отрезков с точностью до 1 см.

Первые предметы, которые дети измеряют, должны содержать целое число сантиметров. Измерения производятся сначала сантиметровой полоской, а затем линейкой. Важно обратить внимание учащихся на технику измерения. Надо помнить, что умственно отсталые школьники нередко ведут отсчет сантиметров не от нулевого деления, а от конца линейки или от единицы, поэтому получают большие погрешности. Причиной неточных измерений является и несовершенство моторики учащихся. Детям с нарушением моторики необходимо оказывать индивидуальную помощь. В III—IV классах надо учить детей измерять не только от нулевого, но и от любого другого деления. Соотношение мер закрепляется в практических работах.

ДЕЦИМЕТР

Знакомство с новой единицей измерения — дециметром — следует связать с нумерацией в пределах 20 (II класс).

Сначала учитель показывает модель 1 дм, а затем 1 дм сравнивает с 1 см. Чтобы учащиеся лучше запомнили протяженность 1 дм, надо, чтобы каждый изготовил из плотной бумаги дециметр, вырезал его, измерил им длину ленты, бечевки и других предметов.

С самого начала необходимо учить детей измерять не только длину, но и ширину, высоту, глубину. При этом важно следить, чтобы ученики при измерении меняли положение линейки, а не измеряемого объекта.

Ознакомившись с единицами измерения длины — сантиметром, дециметром, метром, школьники учатся выражать длину не одной,

а двумя единицами измерения, т. е. составными именованными числами.

С соотношением дециметра и сантиметра, метра и дециметра, метра и сантиметра целесообразнее всего, как показывает опыт, познакомить учащихся в период изучения нумерации в пределах 20 и 100, когда учащиеся уже могут считать круглыми десятками и десятками сантиметров (дециметрами), показывая отрезки в десяток сантиметров на метровой линейке, на полосках. Учащиеся зрительно запоминают отрезки длиной 1 см, 1 дм, 1 м. Счет единицами, десятками сопоставляется со счетом простыми сантиметрами и десятками сантиметров (дециметрами).

Полезно ставить вопросы: «Сколько сантиметров (дециметров) содержится в 1 м? Сколько сантиметров (дециметров) надо отсчитать, чтобы получить 1 м?»

Соотношение мер закрепляется на практических работах, включающих измерения метровой полоской, разделенной на дециметры, с точностью до 1 дм, метровой линейкой, разделенной на дециметры и сантиметры, с точностью до 1 см.

Миллиметр — единица измерения длины, которая имеет исключительно большое практическое значение для учащихся вспомогательной школы, особенно для тех, кто занимается в слесарной, столярной мастерских.

Вначале учитель показывает, что для большей точности измерения необходимо иметь более мелкую единицу измерения длины, чем сантиметр. Для этого он предлагает, например, сначала измерить толщину листа картона. Затем он раздает учащимся карточки, на которых начерчены два отрезка друг под другом, один длиной 4 см, а другой длиной 4 см 5 мм, и спрашивает, одинаковой ли длины отрезки, какой отрезок длиннее, какой отрезок короче. Затем учитель предлагает измерить их длину и спрашивает: «Какова длина верхнего отрезка? Какова длина нижнего отрезка?»

При измерении длины нижнего отрезка получилось 4 см и остаток меньше 1 см. «Можно ли измерить остаток? — спрашивает учитель. — Какими единицами измерения длины можно измерить остаток?» Некоторые учащиеся знают единицу измерения длины — миллиметр. Они отвечают: «Остаток можно измерить миллиметрами». Учитель показывает учащимся миллиметр на миллиметровой бумаге, на линейке и просит измерить остаток с точностью до 1 мм. Учащиеся производят также измерение и черчение отрезков с точностью до 1 мм. Слово «миллиметр» записывается на доске и в тетрадях, учитель знакомит с обозначением этого наименования при числах: 1 мм, 5 мм и т. д.

Необходимо связать изучение новой единицы измерения с уроками труда. Сначала следует попросить учащихся привести самостоятельно примеры, в которых требуется произвести измерение с точностью до 1 мм. Например, если стекольщик вырежет стекло на 2 мм или 3 мм длиннее, то оно не войдет в раму; если сапожник

сделает набойку на 3 мм или 5 мм шире каблука, то она будет торчать и испортит вид ботинка и т. д.

Соотношение сантиметра и миллиметра учащиеся устанавливают сами, подсчитывая по линейке, сколько миллиметров содержится в 1 см. Затем на миллиметровой бумаге они отсчитывают 10 мм и отмечают отрезок длиной 1 см. Также с помощью миллиметровой бумаги дети производят измерения с точностью до 1 мм длины сторон геометрических фигур, ученических принадлежностей (карандаша, ручки и т. д.). Результаты измерений учащиеся записывают именованными числами, как простыми, так и составными.

Надо больше предлагать заданий на измерение и построение отрезков, меньших 10 мм. Это не только способствует воспитанию навыков точного измерения, но и всегда заставляет помнить о начале отсчета по шкале.

Учащиеся получают знания и о соотношении миллиметра с другими единицами мер длины. Закреплению соотношения мер длины способствуют упражнения на раздробление и превращение, которые могут сопровождать измерение и вычерчивание отрезков. Например, измерив длину прямоугольника, ученик получил 8 см 5 мм. Учитель просит выразить это число в миллиметрах.

Километр — единица измерения длины, с которой учащиеся знакомятся после изучения более мелких единиц измерения длины (1 м, 1 дм, 1 см, 1 мм). Учитель выясняет, какие единицы измерения длины уже знают учащиеся, какие величины можно измерить каждой из известных им единиц, спрашивает, какими единицами измерения длины можно измерить расстояние между городами, селами и т. д. Большинство учащихся правильно называют единицу измерения. Однако почти никто не имеет реального представления об этой величине. Представление о километре учащиеся получают лишь тогда, когда они увидят расстояние в 1 км, пройдут этот путь, сами установят связь между расстоянием в один километр и временем, необходимым, чтобы пройти это расстояние.

Все это говорит о том, что понятие о километре нельзя дать учащимся в классе. Урок, на котором учитель знакомит учащихся с новой единицей измерения длины — километром, должен проходить вне школы. Учитель заранее намечает, где ему удобнее познакомить учащихся с километром. Намечает объект, который находится от школы на расстоянии 1 км. Желательно, чтобы путь проходил по прямой линии. Учитель строит учащихся парами и сообщает, что сейчас они пройдут путь, равный 1 км. Он замечает время, которое потребуется, чтобы пройти этот путь, а также обращает внимание ребят на объекты, мимо которых они проходят. Когда пройден путь в 1 км, учитель снова отмечает время и сообщает: «Мы прошли 1 км, нам понадобилось для этого 15 мин». На обратном пути учитель предлагает посчитать, сколько шагов содержится в 1 км. Первая пара отсчитывает 100 шагов и уходит в конец колонны. Вторая пара также отсчитывает 100 шагов и т. д.

На следующем уроке учащиеся должны (по вопросам учителя) вспомнить, какое расстояние они вчера прошли, сколько времени затратили на путь длиной 1 км. Учитель называет еще ряд объектов, которые находятся на расстоянии 1 км от школы. Затем дети подсчитывают число шагов в 1 км. Дети знают длину своего шага. Длину шага умножают на 1 000. Подсчитывают, сколько метров они прошли. Погрешность в 100—300 м считается допустимой. Учитель отмечает, что если этот путь измерить метрами, то окажется, что в 1 км содержится 1 000 м.

Путь в 1 км учащиеся должны проходить неоднократно. На прогулке, экскурсии учитель и воспитатель должны заметить время выхода учащихся из школы, а через 12—15 мин сказать им: «Вы идете уже 15 мин. Какое расстояние за это время вы прошли?»

К концу четвертого года обучения учащиеся познакомятся со всеми единицами длины, или линейными мерами, как они их будут называть в V классе, и с их соотношениями. В старших классах систематически проводится работа по дифференциации мер длины. Эталоны линейных мер 1 мм, 1 см, 1 дм, 1 м и таблица их соотношений должны постоянно быть в классе.

ИЗУЧЕНИЕ МЕР ЕМКОСТИ

Еще в пропедевтический период, развивая количественные представления учащихся, учили детей измерять песок ложками, формочками, выясняли, в какую формочку песка входит меньше (больше). Во II классе эта работа продолжается: учащиеся сравнивают емкость, или вместимость, различных сосудов. Вначале сравнение проводится на глаз (сосуды значительно отличаются по своей емкости). Например, предлагается сравнить, куда войдет воды больше: в банку или в кастрюлю. Перед учащимися ставится пол-литровая банка и кастрюля емкостью 2—3 л, измеряется, сколько банок воды входит в кастрюлю.

Выявляя имеющийся у учащихся опыт, учитель предъявляет учащимся стандартные банки вместимостью 1 л, 2 л, 3 л. Некоторые ребята знают вместимость этих банок, некоторые же не имеют о ней никакого представления. Учитель выясняет также, знают ли учащиеся, какими единицами измеряют количество молока, керосина, бензина, растительного масла, вообще жидкости. Затем он показывает детям литровую кружку, бутылку, банку, наливает воду в кружку, а затем поочередно переливает воду из нее в бутылку и банку. Так, учащиеся подводятся к выводу, что в банку вмещается столько же воды, сколько в кружку, и столько же, сколько в бутылку, т. е. равное, одинаковое количество воды 1 л. Чтобы этот вывод был понятен учащимся, необходимо, чтобы каждый ученик проделал эту несложную работу сам. Важно, чтобы дети запомнили это новое слово, научились правильно его произносить и записывать при числах. Учащиеся должны уметь отыскивать среди других сосудов сосуд емкостью 1 л. Далее учащиеся

учатся измерять вместимость сосудов и отмеривать заданное количество литров. Они определяют, наполняя водой, емкость банок, небольших бидонов, кастрюль, ведер. Важно развивать глазомер учащихся, т. е. умение определять емкость сосудов на глаз. Учащиеся должны запомнить емкость стандартных, наиболее часто встречающихся в быту сосудов: банки емкостью 1 л, 2 л, 3 л, 5 л, бидоны емкостью 1 л, 2 л, 3 л, 5 л, 10 л, 20 л, 40 л (в III классе), ведро емкостью 8 л, 10 л, 12 л.

ИЗУЧЕНИЕ МЕР МАССЫ (ВЕСА)¹

Первое знакомство учащихся с массой, со сравнением предметов по тяжести (тяжелый — легкий, тяжелее — легче) происходит в пропедевтический период (в I классе).

На уроках математики, ручного труда, во внеклассное время учитель на разнообразных упражнениях практического характера и при решении арифметических задач закрепляет эти представления учащихся, создавая разнообразные жизненные ситуации. В этот период важно показать учащимся, что вес предмета не зависит от его размеров, объема, занимаемого им пространства.

В III классе учащиеся впервые знакомятся с мерой массы — килограммом. Наблюдения показывают, что учащиеся III класса вспомогательной школы слышали об этой мере, знают, масса каких предметов измеряется килограммами. Однако у них нет реального представления, точнее ощущения, массы килограмма. Поэтому, когда их просят назвать продукты питания, расфасованные по одному килограмму, то наряду с пачкой сахара, пакетами сахарного песка или крупы они называют батон, булочку за 7 коп., арбуз, пакет картофеля весом 3 кг и т. д. На вопрос «Сколько весит буханка хлеба?» дети отвечают: «1 кг, 2 кг, 500 г, 300 г, 700 г».

Знакомство с мерой массы — килограммом — лучше всего начать с создания такой ситуации, в которой бы учащиеся прочувствовали необходимость в единой мере массы.

Хорошо провести аналогию с вводом мер длины (метра, сантиметра), мер емкости и т. д. Например, участие в таком виде спорта, как бокс, требует определенного веса от участника. Чтобы определить массу (вес), надо выбрать единицу массы. Этой единицей является килограмм (1 кг). Учитель показывает детям гирию (1 кг). Каждый ученик держит ее то в левой, то в правой руке, с тем чтобы мускульно ощутить массу гири. Опираясь на опыт учащихся, учитель просит назвать предметы, продукты, расфасованные по 1 кг. Продукты по возможности надо принести в класс, чтобы сравнить их массу с массой гири в 1 кг. Показать надо также гири в 2 кг и 5 кг. Далее проводятся практические работы по отвешиванию и взвешиванию фруктов, овощей, крупы, соли.

¹ Во вспомогательной школе наряду с термином «масса» следует употреблять термин «вес».

На данном и всех последующих этапах работы по изучению мер массы важным является развитие мускульных ощущений учащихся, умений определять хотя бы приблизительно массу предметов «на руку». Поэтому перед взвешиванием полезно ставить вопрос: «Как ты думаешь, сколько весит этот предмет? Проверь себя с помощью взвешивания на весах. Определи, на сколько ты ошибся». При взвешивании с точностью до 1 кг учащиеся знакомятся с приближенным взвешиванием.

В III классе учащиеся учатся работать только с чашечными весами. На них четко видно, что масса груза сравнивается с единицей измерения массы — килограммом. Полученные при взвешивании числа записываются. Предварительно учитель знакомит учащихся с записью наименований при числах.

В IV классе учащиеся знакомятся с новой единицей измерения массы — граммом. Вновь надо создать такую жизненную ситуацию, в которой бы учащиеся почувствовали необходимость в более мелкой единице массы. Учитель приводит такой пример: в буфете каждому из учеников кладут по 2 кусочка сахара или по 2 чайные ложки сахарного песка в стакан с чаем. «Знаете ли вы, сколько весит это количество сахара? Сколько сахара требуется всему классу на один завтрак?» — спрашивает учитель. Учащиеся затрудняются ответить на эти вопросы, но они их интересуют. Становится ясно, что с помощью гири в 1 кг нельзя определить массу кусочка сахара, это слишком большая мера. Учитель знакомит учащихся с гирей в 1 г. Многие учащиеся IV класса знают, что существует единица измерения массы — грамм. Опыт и наблюдения показывают, что учащиеся плохо представляют себе это количество. Например, карандаш, яблоко, конфету, крупинку пшена они приводят как пример предметов, имеющих массу 1 г.

Чтобы учащиеся ощутили массу в 1 г, им следует не только показать, но и дать возможность гирю в 1 г подержать в руке. Следует отметить, что монета в 1 коп. тоже весит 1 г. Только после этого дети знакомятся с другими разновесами: 5 г, 10 г, 20 г, 50 г, 100 г, 200 г, 500 г. Во время практических работ следует взвесить монеты в 2 коп. (весит 2 г), в 3 коп. (весит 3 г), в 5 коп. (весит 5 г).

В IV классе ученики впервые знакомятся с циферблатными весами. Учитель приносит в класс весы, показывает их основные части: шкалу с делениями и числами, стрелку, чашки. Важно, чтобы учащиеся поняли, что стрелка точно показывает массу груза. Затем учитель знакомит учащихся с правилами взвешивания на циферблатных весах и проводит взвешивание. Прежде чем перейти к практическим работам с весами, выполняемым учениками самостоятельно, надо провести упражнения с моделью весов.

Соотношение между килограммом и граммом ученики устанавливают сами: гирю в 1 кг они уравнивают на весах граммовыми гирями и подсчитывают, сколько потребовалось граммов. Таким образом, ученики устанавливают, что $1 \text{ кг} = 1000 \text{ г}$.

Массу некоторых предметов следует запомнить, это позволит легче ориентироваться в быту. Ученики должны также знать, что средняя масса мешка картофеля 50 кг, ведра картофеля — 8—10 кг и т. д.

Наибольшие трудности представляет усвоение таких мер массы, как тонна и центнер. Ощутить вес таких единиц измерения массы практически невозможно. Учителя вспомогательной школы пытаются конкретизировать эти величины, соотнося центнер с массой двух мешков картофеля или с массой мешка риса, тонну с массой 10 таких мешков риса. В этом случае полезно пойти на экскурсию в совхоз или колхоз, на товарную станцию (в зависимости от местных условий).

С соотношением мер массы и с обозначением их при числах ученики знакомятся сразу же после усвоения самих мер. Полезно давать ученикам такие задания:

— Нужно измерить длину шнура. Какую единицу измерения для этого лучше выбрать? Какой единицей можно измерить длину шнура?

— Нужно определить массу (вес) двух мешков картофеля, буханки хлеба, пакетика семян. Какими мерами измеряют массу этих грузов?

— Нужно определить ширину и высоту окна. Какие меры для этого нужно выбрать?

— Нужно определить рост и вес ученика. И т. д.

Работа над усвоением единиц мер, над овладением измерительными навыками в условиях вспомогательной школы может быть лишь в том случае успешной, если осуществляются межпредметные связи, т. е. если на других учебных предметах (на уроках ручного и профессионального труда, географии, природоведения) и во внеурочное время (например, во время работы на пришкольно-опытной участке) учителя и воспитатели будут закреплять знания, умения и навыки, полученные по данной теме на уроках математики.

Глава 14

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ИМЕНОВАННЫХ ЧИСЕЛ И ДЕЙСТВИЙ НАД НИМИ

На уроке, посвященном формированию понятия именованное число, целесообразно дать учащимся возможность практически участвовать в получении и записи именованных чисел. В связи с этим следует предложить каждому ученику измерить длину полоски, ленты, листа бумаги, страницы тетради, учебника и т. д. и результаты измерений записать в тетрадь, определить время по часам и записать показания стрелок, взвесить грузы, определить емкость сосудов и т. д. При этом одну и ту же величину нужно измерять разными единицами: сначала, например, сантиметрами,

а затем дециметрами и др. Результаты измерений надо записывать с наименованием единиц измерения, поскольку величина числа, полученного от измерения, зависит от избранной единицы измерения. Например, длина одного и того же отрезка может быть записана так: 1 дм, 10 см, 100 мм.

Если специально не привлекать к этому внимания учащихся, то они посчитают, что разные числа (например, 2 м 50 см, 250 см, 25 дм) характеризуют разную величину, т. е. происходит отрыв числа от реальной величины.

Значит, надо числа, полученные от измерения, всегда записывать с наименованиями мер: эти числа называются именованными числами. Если измерения проводить одной мерой, то получаются именованные числа с одним наименованием или простые именованные числа (3 м, 2 м, 25 см, 12 ч и т. д.). Если измерения производить двумя мерами, то получаются именованные числа с двумя наименованиями, или составные именованные числа (1 м 30 см, 12 ч 15 мин, 3 руб. 20 коп. и т. д.). Каждый ученик неоднократно должен получить самостоятельно именованные числа путем измерения длины, массы (веса), емкости и т. д. Причем единицу измерения ему может вначале подсказать учитель, а затем он должен выбрать ее сам. В результате у умственно отсталых школьников вырабатывается более отчетливое представление об именованных числах: называя или записывая именованное число, ученик может представить его реальную величину. Это достигается только многократными практическими действиями по измерению и записи полученных результатов.

Полезны упражнения и такого характера: сначала ученику предлагается записать несколько именованных чисел, например 3 м 25 см, 3 кг 100 г, затем показать отрезок, имеющий хотя бы приблизительно длину 3 м 25 см, назвать предмет, имеющий приблизительно массу 3 кг 100 г. Они помогают учащимся лучше представить себе реальные образы единиц измерения.

При записи составных именованных чисел умственно отсталые учащиеся, плохо представляя себе реальную величину единиц мер, могут перепутать место записи наименования единиц измерения, например записать результат измерения так: 30 см 5 м. Поэтому полезны такие задания, как 50 ... 35 см, 100 руб. 25 ... (вписать пропущенные названия мер).

Необходимо проводить упражнения на дифференциацию именованных и неименованных чисел, простых и составных именованных чисел, например такие:

1) Из ряда чисел 3 м, 8 руб., 50 коп., 75 тетрадей, 8 карандашей, 48, 25 кг, 75 т 8 ц, 60 книг и т. д. выписать именованные числа; рассказать, как получилось каждое именованное и неименованное число (именованное число получается от измерений, неименованное — от счета предметов).

2) Выписать сначала простые, а затем составные именованные числа: 2 см 55 мм, 8 кг 300 г, 4 ч, 8 мин 6 сек, 8 м, 45 коп., 8 руб.

30 коп., 12 дм; рассказать, как получилось каждое число, чем отличаются простые именованные числа от составных.

3) Ответить, является ли число 36 тетрадей именованным числом, почему; является ли число 36 м именованным, почему.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ИМЕНОВАННЫХ ЧИСЕЛ

Этот вид работы с большим трудом усваивается учащимися вспомогательной школы. Одна из трудностей состоит в том, что ученики с трудом понимают, каким образом одна и та же величина может иметь различную числовую характеристику, т. е., например, как может быть, что длина класса 7 м; 70 дм; 700 см. Числа разные, но они характеризуют одну и ту же величину — длину класса.

Другая трудность возникает при выполнении преобразований: 5 руб. = 500 коп., 200 см = 2 м (название более крупной меры ставится рядом с меньшим по величине числом).

При выполнении преобразований, как показывает опыт и специально проведенные исследования, учащиеся чаще всего допускают такие ошибки:

1) при раздроблении: 4 км 85 м = 485 м (пропущен нуль); 78 м 5 дм = 7805 дм (вставлен лишний нуль); 35 руб. 7 коп. = 3570 коп. (нуль стоит не на месте); 35 км 386 м = 35386 км; 3 кг 85 г = 3085 кг (неверно записано наименование); 4 руб. 70 коп. = 470 (результат не имеет наименования);

2) при превращении: 28 746 коп. = 28 руб. 746 коп.; 8 050 г = 80 кг 50 г или 805 кг 0 г (неумение вычленив из числа нужные разряды); 387 м = 3 кг 87 м, 2 308 кг = 2 руб. 308 коп. = 23 руб. 08 коп. (неправильная запись наименований); 785 ц = 7 кг 85 ц (нарушение порядка наименований); 280 км × 2 = 5 600 кв. м = 56 кг (случайная запись наименований).

Одной из причин взаимозаменяемости наименований этих мер является отрыв их от конкретного образа, а также сходство в звучании.

Первые представления о преобразованиях именованных чисел формируются задолго до урока, на котором вводится понятие о раздроблении и превращении именованных чисел. К ним ведут такие задания: отмерить полоску длиной 10 см, а затем измерить длину этой же полоски дециметрами. Значит, длина этой полоски равна 1 дм, или 10 см, т. е. в этом случае происходит замена крупных мер более мелкими. Наоборот, можно записать, что длина полоски равна 10 см, или 1 дм, т. е. произвести замену мелких мер более крупными.

Возможность преобразований именованных чисел можно показать и на других примерах. Например, надо измерить длину карандаша сантиметрами (14 см), а потом дециметрами и сантиметрами (1 дм 4 см). 14 см содержит 1 десяток сантиметров, или 1 дм и еще 4 см. Опираясь на равенство отрезков, записываем:

$14 \text{ см} = 1 \text{ дм } 4 \text{ см}$, а $1 \text{ дм } 4 \text{ см} = 14 \text{ см}$, т. е. мелкие меры заменили крупными, а крупные — мелкими.

Также путем сравнения отрезков учеников обучают замене миллиметров сантиметрами и наоборот. Например, предлагается измерить длину гвоздя сантиметрами, а получившийся остаток (меньше сантиметра) — миллиметрами. Получаются два числа: $1 \text{ см } 5 \text{ мм}$ и 15 мм , которые характеризуют одну и ту же величину. Значит, $1 \text{ см } 5 \text{ мм} = 15 \text{ мм}$. Полезно давать задания и такого типа: измерить величину (длину) такой единицей, которая в результате дает составное именованное число, а затем такой другой единицей, которая дает простое именованное число, и сравнить результаты.

Когда у учащихся накопится опыт в замене крупных мер мелкими и наоборот, можно ввести термины «раздробление», «превращение».

Чтобы выполнить эти преобразования, учащиеся должны уметь умножать 10, 100, 1 000, а также делить на 10, 100, 1 000 как без остатка, так и с остатком (соотношение мер, изучаемых во вспомогательной школе, связано с числами 10, 100, 1 000); уметь привести примеры составных именованных чисел с соотношением единиц, равным либо 10, либо 100, либо 1 000, например: $3 \text{ см } 5 \text{ мм}$, 8 руб. 15 коп., $3 \text{ км } 859 \text{ м}$ и т. д.

Последовательность изучения преобразований именованных чисел, которые изучаются параллельно, связана с последовательностью изучения нумерации именованных чисел и действий над ними.

Знакомство с преобразованием именованных чисел начинается с раздробления простых именованных чисел (IV класс). Прежде всего надо создать такую ситуацию, в которой учащиеся могли бы убедиться в необходимости этого преобразования.

Например, ученику предлагается измерить полоску (1 дм) в дециметрах; отрезать от полоски 4 см и ответить на вопросы: какой длины полоска осталась, какой длины полоска была (1 дм), сколько сантиметров отрезали (4 см). Запись дается такая: $1 \text{ дм} - 4 \text{ см}$. Поскольку раньше ученики уже выражали разными именованными числами длину одного предмета, то некоторые из них могут сделать заключение, что для выполнения действия надо 1 дм заменить 10 см. Учитель вводит термин «раздробить».

Далее проводятся специальные упражнения, например:

$$\frac{2 \text{ дм} = \dots \text{ см}}{1 \text{ дм} = 10 \text{ см}}$$

$$\begin{aligned} 10 \text{ см} \times 2 &= 20 \text{ см} \\ 2 \text{ дм} &= 20 \text{ см} \end{aligned}$$

$$5 \text{ руб.} = \dots \text{ коп.}$$

$$1 \text{ руб.} = 100 \text{ коп.}$$

$$\begin{aligned} 100 \text{ коп.} \times 5 &= 500 \text{ коп.} \\ 5 \text{ руб.} &= 500 \text{ коп.} \end{aligned}$$

Параллельно с раздроблением и в сравнении с ним изучаются соответствующие случаи превращения.

Пример.

10 мм = 1 см
20 мм = 2 см

Объяснение.

1 десяток миллиметров составляет 1 см. Сколько десятков в числе 20? В числе 20 содержится 2 десятка ($20 : 10 = 2$). Значит, 20 мм — это 2 см.

Так же изучается превращение простых именованных чисел с соотношением мер, выраженных числом 100.

На данном этапе полезно провести сопоставление с разрядными единицами:

100 ед. = 1 сот.

200 ед. = 2 сот.

800 ед. = 8 сот.

100 коп. = 1 руб.

200 коп. = 2 руб.

800 коп. = 8 руб.

Чтобы узнать, сколько рублей содержится в данном числе, надо число копеек разделить по 100 коп.

После знакомства с раздроблением и превращением простых именованных чисел учащиеся изучают преобразование составных именованных чисел. Приведем примеры выполнения заданий.

Задание.

Раздробить 5 см 6 мм в миллиметры.

Объяснение.

1 см = 10 мм

10 мм \times 5 = 50 мм

50 мм + 6 мм = 56 мм

5 см 6 мм = 56 мм

Задание.

Превратить 56 мм в сантиметры.

Объяснение.

10 мм = 1 см. Сколько десятков в числе 56? В числе 56 содержится 5 десятков. Значит, в 56 мм содержится 5 см 6 мм.
56 мм = 5 см 6 мм.

Особое внимание следует обратить на запись составных именованных чисел с пропущенными разрядами, например таких: 3 руб. 7 коп. В связи с этим примером необходимо вспомнить, что в 1 руб. содержится 100 коп., в 3 руб. — 300 коп. В результате устанавливается, что в числе 3 руб. 7 коп. пропущен разряд десятков (7 коп. — это единицы) и вместо пропущенного разряда следует вписывать нуль: 3 руб. 07 коп. Такая запись предотвратит возможные, часто встречающиеся ошибки (3 руб. 7 коп. = 37 коп.) при раздроблении и при выполнении действий (3 руб. 7 коп. + 4 руб. 8 коп. = 8 руб. 5 коп.).

Запись составного именованного числа с отсутствующими разрядами следует сопоставлять с записью отвлеченных чисел с нулями в середине: 3 руб. 07 коп. и 307, 5 кг 056 г и 5 056, 8 т 005 кг и 8 005, 10 250 и 10 тыс. 250 ед., 10 250 м и 10 км 250 м.

Полезны такие задания:

- Сколько всего единиц тысяч в числе 27 245?
- Вставь пропущенные числа: 45 ед. = ... дес. ... ед.
45 см = ... дм ... см.
- Замени простые именованные числа составными:
3 745 коп. = ..., 185 см = ..., 3 075 г = ...
- Вставь пропущенные числа: 10 м 45 см = ... см, 3 т 405 кг = ... кг.
- Сравни числа (вставь знаки $>$, $<$, $=$): 4 500 м ... 4 км 50 м, 7 т 5 ц ... 7 т 500 кг, 3 800 коп. ... 380 руб.
- Поставь нужные наименования: 1 ... = 1 000 ..., 1 ... = 100...

ДЕЙСТВИЯ НАД ИМЕНОВАНЫМИ ЧИСЛАМИ

Действия над именованными числами опираются на знания учащихся о единицах измерения и их соотношениях, умения производить преобразование именованных чисел и действия над отвлеченными числами.

В действиях над именованными числами много своеобразного, связанного со свойствами этих чисел. Это своеобразие не всегда учитывается умственно отсталыми учащимися. На действия с именованными числами они переносят правила действий с отвлеченными числами, что приводит к многочисленным ошибкам.

$$\begin{aligned} \text{Например: } 30 \text{ см} + 5 \text{ мм} &= 35 \text{ см (или 35 мм)} \\ 25 \text{ см} - 5 \text{ мм} &= 20 \text{ см (или 20 мм)} \\ 1 \text{ м } 5 \text{ см} \times 3 &= 45 \text{ см} \\ 45 \text{ руб.} : 6 &= 7 \text{ (ост. 3)} \end{aligned}$$

Учащиеся принимают во внимание только числовые значения и не учитывают наименований: наименования они либо пишут произвольно, либо опускают совсем. Это свидетельствует о том, что учащиеся не понимают, что при изменении единиц измерения изменяются наименование и числовая характеристика величины, сама же величина остается неизменной.

Особенно много ошибок учащиеся допускают в примерах с пропущенными разрядами. Например:

$$\begin{array}{r} + 45 \text{ км } 32 \text{ см} \\ + 50 \text{ км } 83 \text{ см} \\ \hline 96 \text{ км } 15 \text{ см} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 76 \text{ руб. } 5 \text{ коп.} \\ - 25 \text{ руб. } 78 \text{ коп.} \\ \hline 50 \text{ руб. } 77 \text{ коп.} \end{array}$$

(десятки вычитаемого
пишут в остаток)

$$\begin{array}{r} 117 \text{ дм} \\ - 99 \text{ дм } 5 \text{ см} \\ \hline 17 \text{ дм } 95 \text{ см} \end{array}$$

(считают, что в
1 дм—100 см)

$$\begin{array}{r} 117 \text{ дм} \\ - 99 \text{ дм } 5 \text{ см} \\ \hline 112 \text{ дм} \end{array}$$

(неправильно
подписывают)

$$\begin{array}{r} 8 \text{ м} \\ - 3 \text{ м } 60 \text{ см} \\ \hline 5 \text{ м } 60 \text{ см} \end{array}$$

(в ответ записывают
количество сантиметров
вычитаемого)

$$\begin{array}{r} 76 \text{ руб. } 7 \text{ коп.} \\ - 66 \text{ руб. } 69 \text{ коп.} \\ \hline 10 \text{ руб. } 58 \text{ коп.} \end{array}$$

(занимают один десяток
из числа десятков
вычитаемого, а остаток
пишут в ответ)

6 руб. 8 коп. + 5 руб. 7 коп. = 12 руб. 2 коп. (10 коп. превратили в 1 руб.), 2 км 6 м — 1 км 8 м = 1 км 8 м.

При изучении этой темы важно не только исправлять, но и предупреждать ошибки учащихся.

При изучении сложения и вычитания именованных чисел, так же как и неименованных, важно соблюдать определенную последовательность. Всегда решение примера надо начинать с его предварительного анализа.

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ ИМЕНОВАНЫХ ЧИСЕЛ БЕЗ РАЗДРОБЛЕНИЯ И ПРЕВРАЩЕНИЯ

I. Сложение и вычитание простых именованных чисел, имеющих одно наименование:

$$\begin{array}{l} 8 \text{ м} + 7 \text{ м} \\ 65 \text{ см} - 27 \text{ см} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 15 \text{ м} - 7 \text{ м} \\ 92 \text{ см} - 27 \text{ см} \end{array}$$

В этих примерах действия над именованными числами ничем, кроме записи наименований, не отличаются от действий над отвлеченными числами.

II. Сложение простых именованных чисел, имеющих разные наименования:

$$\begin{array}{l} 5 \text{ дм} + 4 \text{ см} = 5 \text{ дм } 4 \text{ см} \\ 5 \text{ м} + 75 \text{ см} = 5 \text{ м } 75 \text{ см} \\ 50 \text{ коп.} + 2 \text{ руб.} = 2 \text{ руб. } 50 \text{ коп.} \end{array}$$

Решать примеры вида $5 \text{ дм} + 4 \text{ см}$ можно разными способами:

1) показать, что при сложении, например, двух полосок длиной соответственно 5 дм и 4 см в сумме получится полоска длиной 5 дм 4 см; если взять 50 коп. и 2 руб., то всего денег будет 2 руб. 50 коп.

2) заменить крупные меры мелкими, сложить, а результат превратить:

$$5 \text{ дм} = 50 \text{ см}, 50 \text{ см} + 4 \text{ см} = 54 \text{ см} = 5 \text{ дм} 4 \text{ см}.$$

III. Вычитание простого именованного числа из составного:

$$5 \text{ дм} 4 \text{ см} - 4 \text{ см}$$

$$7 \text{ руб.} 50 \text{ коп.} - 7 \text{ руб.}$$

$$5 \text{ дм} 4 \text{ см} - 5 \text{ дм}$$

$$7 \text{ руб.} 50 \text{ коп.} - 50 \text{ коп.}$$

$$8 \text{ м} 67 \text{ см} - 5 \text{ м}$$

$$8 \text{ руб.} 67 \text{ коп.} - 38 \text{ коп.}$$

1) Можно решать эти примеры устно, путем рассуждений: если из 7 руб. 50 коп. вычесть 7 руб., то останется только 50 коп.

2) Можно раздробить крупные меры в мелкие:

$$7 \text{ руб.} 50 \text{ коп.} = 750 \text{ коп.}$$

$$7 \text{ руб.} = 700 \text{ коп.}; 750 \text{ коп.} - 700 \text{ коп.} = 50 \text{ коп.}$$

3) Можно решить письменно с записью в столбик:

$$\begin{array}{r} 7 \text{ руб.} 50 \text{ коп.} \\ - 7 \text{ руб.} 00 \text{ коп.} \\ \hline 50 \text{ коп.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \text{ руб.} 50 \text{ коп.} \\ - 0 \text{ руб.} 50 \text{ коп.} \\ \hline 7 \text{ руб.} \end{array}$$

IV. Сложение и вычитание составных именованных чисел:

$$5 \text{ дм} 3 \text{ см} + 1 \text{ дм} 4 \text{ см}$$

$$5 \text{ руб.} 70 \text{ коп.} + 3 \text{ руб.} 25 \text{ коп.}$$

$$7 \text{ дм} 4 \text{ см} - 3 \text{ дм} 2 \text{ см}$$

$$8 \text{ руб.} 90 \text{ коп.} - 5 \text{ руб.} 48 \text{ коп.}$$

$$18 \text{ км} 750 \text{ м} + 36 \text{ км} 185 \text{ м}$$

$$27 \text{ км} 386 \text{ м} - 15 \text{ км} 190 \text{ м}$$

Решение этого вида примеров можно провести:

1) устно путем рассуждений: рубли вычитаются из рублей, а копейки из копеек, т. е. надо складывать и вычитать числа одного наименования;

2) с записью в столбик:

$$\begin{array}{r} + 18 \text{ км} 750 \text{ м} \\ + 36 \text{ км} 185 \text{ м} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 27 \text{ км} 386 \text{ м} \\ - 15 \text{ км} 190 \text{ м} \\ \hline \end{array}$$

Целесообразно выбрать один прием решения и пользоваться только им, так как несколько приемов запутают умственно отстающих учащихся и в результате ни одним из них они не овладеют удовлетворительно.

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ ИМЕНОВАННЫХ ЧИСЕЛ С РАЗДРОБЛЕНИЕМ И ПРЕВРАЩЕНИЕМ

I. Сложение и вычитание простых именованных чисел:

- 1) $8 \text{ см} + 2 \text{ см} = 10 \text{ см} = 1 \text{ дм}$
 $1 \text{ дм} - 3 \text{ см} = 7 \text{ см}$
- 2) $75 \text{ коп.} + 25 \text{ коп.} = 100 \text{ коп.} = 1 \text{ руб.}$
 $1 \text{ руб.} - 85 \text{ коп.} = 15 \text{ коп.}$
- 3) $560 \text{ м} + 440 \text{ м} = 1000 \text{ м} = 1 \text{ км}$
 $1 \text{ км} - 350 \text{ м} = 650 \text{ м}$

Решение такого вида примеров проводится устно с записью в строчку или письменно с записью в столбик:

$$\begin{array}{r} 396 \text{ м} \\ + 604 \text{ м} \\ \hline 1000 \text{ м} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \text{ км} - 748 \text{ м} = 1000 \text{ м} - 748 \text{ м} = 252 \text{ м} \\ \hline 1000 \text{ м} \\ - 748 \text{ м} \\ \hline 252 \text{ м} \end{array}$$

II. Сложение составного именованного числа с простым, дающее в сумме простое именованное число:

- 1) $5 \text{ см} 8 \text{ мм} + 2 \text{ мм}$
- 2) $8 \text{ руб. } 57 \text{ коп.} + 43 \text{ коп.}$
- 3) $6 \text{ км } 380 \text{ м} + 620 \text{ м}$

1-й способ решения без раздробления:

$$\begin{array}{r} + 8 \text{ руб. } 57 \text{ коп.} \\ \quad 43 \text{ коп.} \\ \hline 9 \text{ руб.} \end{array}$$

2-й способ решения с раздроблением:

$$\begin{array}{r} 8 \text{ руб. } 57 \text{ коп.} = 857 \text{ коп.} \\ + 43 \text{ коп.} \\ \hline 900 \text{ коп.} \\ 9 \text{ руб.} \end{array}$$

III. Вычитание простых именованных чисел с разными наименованиями:

- 1) $8 \text{ см} - 5 \text{ мм}$
- 2) $10 \text{ руб.} - 57 \text{ коп.}$
- 3) $7 \text{ т} - 185 \text{ кг}$

В данном случае, чтобы выполнить вычитание, надо занять одну крупную единицу измерения и раздробить ее в мелкие единицы. Решать эти примеры можно двумя способами:

1) Устно. Заметим, что в уменьшаемом 10 руб. нет копеек. Занимаем 1 руб., остается 9 руб. Раздробляем 1 руб. в копейки, получаем 100 коп. $100 \text{ коп.} - 57 \text{ коп.} = 43 \text{ коп.}$ В итоге получим 9 руб. 43 коп.

2) С предварительным раздроблением всего числа:

$$1 \text{ руб.} = 100 \text{ коп.} \quad 100 \text{ коп.} \times 10 = 1000 \text{ коп.}$$

$$\begin{array}{r} - 57 \text{ коп.} \\ \hline 943 \text{ коп.} \\ 9 \text{ руб. } 43 \text{ коп.} \end{array}$$

Примеры этого вида необходимо решать с проверкой.

Решение.

$$5 \text{ т} - 450 \text{ кг} = 4 \text{ т } 550 \text{ кг}$$

$$1000 \text{ кг} - 450 \text{ кг} = 550 \text{ кг}$$

Проверка.

$$4 \text{ т } 550 \text{ кг} + 450 \text{ кг} = 4 \text{ т } 1000 \text{ кг} = 5 \text{ т}$$

IV. Сложение (вычитание) составного именованного числа с простым:

$$1) \quad 5 \text{ дм } 8 \text{ см} + 6 \text{ см} = 5 \text{ дм } 14 \text{ см} = 6 \text{ дм } 4 \text{ см}$$

$$6 \text{ дм } 4 \text{ см} - 8 \text{ см}$$

$$2) \quad 4 \text{ м } 75 \text{ см} + 96 \text{ см}$$

$$14 \text{ км } 350 \text{ м} + 180 \text{ м}$$

$$3 \text{ м } 40 \text{ см} - 85 \text{ см}$$

$$10 \text{ км } 350 \text{ м} - 780 \text{ м}$$

1-й способ, решение без предварительного раздробления:

$$\begin{array}{r} + 4 \text{ м } 75 \text{ см} \\ \quad 96 \text{ см} \\ \hline 4 \text{ м } 171 \text{ см} \\ \hline 5 \text{ м } 71 \text{ см} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 3 \text{ м } 140 \text{ см} \\ \quad 85 \text{ см} \\ \hline 3 \text{ м } 55 \text{ см} \end{array}$$

2-й способ, решение с предварительным раздроблением крупных мер в мелкие (замена составного именованного числа простым) и последующим превращением результата действия:

$$14 \text{ км } 350 \text{ м} + 180 \text{ м}$$

$$14 \text{ км } 350 \text{ м} = 14350 \text{ м}$$

$$10 \text{ км } 350 \text{ м} - 780 \text{ м}$$

$$10 \text{ км } 350 \text{ м} = 10350 \text{ м}$$

$$\begin{array}{r} + 14350 \text{ м} \\ \quad 180 \text{ м} \\ \hline 14530 \text{ м} \end{array}$$

$$14 \text{ км } 530 \text{ м}$$

$$\begin{array}{r} - 10350 \text{ м} \\ \quad 780 \text{ м} \\ \hline 9570 \text{ м} \\ 9 \text{ км } 570 \text{ м} \end{array}$$

V. Сложение составных именованных чисел и вычитание из простого именованного числа составного:

$$5 \text{ дм } 8 \text{ см} + 1 \text{ дм } 2 \text{ см} = 6 \text{ дм } 10 \text{ см} = 7 \text{ дм}$$

$$5 \text{ руб. } 85 \text{ коп.} + 6 \text{ руб. } 25 \text{ коп.}$$

$$4 \text{ кг } 425 \text{ г} + 7 \text{ кг } 575 \text{ г}$$

$$7 \text{ дм} - 1 \text{ дм } 2 \text{ см}$$

$$10 \text{ руб.} - 7 \text{ руб. } 28 \text{ коп.}$$

$$8 \text{ кг} - 5 \text{ кг } 375 \text{ г}$$

1-й способ, решение без предварительного раздробления:

$$\begin{array}{r} + 4 \text{ кг } 425 \text{ г} \\ + 7 \text{ кг } 575 \text{ г} \\ \hline 11 \text{ кг } 1000 \text{ г} \\ 12 \text{ кг} \end{array} \quad \begin{array}{r} 8 \text{ кг} - 5 \text{ кг } 375 \text{ г} \\ 8 \text{ кг } 000 \text{ г} \\ - 5 \text{ кг } 375 \text{ г} \\ \hline 2 \text{ кг } 625 \text{ г} \end{array}$$

2-й способ, решение с предварительным раздроблением:

$$\begin{array}{r} 5 \text{ руб. } 85 \text{ коп.} + 6 \text{ руб. } 15 \text{ коп.} \\ + 585 \text{ коп.} \\ + 615 \text{ коп.} \\ \hline 1200 \text{ коп.} \\ 12 \text{ руб.} \end{array} \quad \begin{array}{r} 10 \text{ руб.} - 7 \text{ руб. } 28 \text{ коп.} \\ - 1000 \text{ коп.} \\ - 728 \text{ коп.} \\ \hline 272 \text{ коп.} \\ 2 \text{ руб. } 72 \text{ коп.} \end{array}$$

VI. Сложение и вычитание составных именованных чисел:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1) 8 см 3 мм + 7 см 9 мм | 1) 17 см 3 мм + 9 см 8 мм |
| 2) 5 ц 48 кг + 8 ц 76 кг | 2) 15 ц 45 кг - 7 ц 68 кг |
| 3) 15 кг 420 г + 9 кг 785 г | 3) 24 кг 370 г - 9 кг 625 г |

1-й способ: без предварительного раздробления:

$$\begin{array}{r} + 15 \text{ кг } 420 \text{ г} \\ + 9 \text{ кг } 785 \text{ г} \\ \hline 24 \text{ кг } 1205 \text{ г} \\ 25 \text{ кг } 205 \text{ г} \end{array} \quad \begin{array}{r} 1370 \\ - 24 \text{ кг } 370 \text{ г} \\ - 9 \text{ кг } 625 \text{ г} \\ \hline 14 \text{ кг } 745 \text{ г} \end{array}$$

2-й способ: с предварительным раздроблением:

$$\begin{array}{r} 5 \text{ ц } 48 \text{ кг} + 8 \text{ ц } 76 \text{ кг} \\ 548 \text{ кг} \\ + 876 \text{ кг} \\ \hline 1424 \text{ кг} \\ 14 \text{ ц } 24 \text{ кг} \end{array} \quad \begin{array}{r} 15 \text{ ц } 45 \text{ кг} - 7 \text{ ц } 68 \text{ кг} \\ 1545 \text{ кг} \\ - 768 \text{ кг} \\ \hline 777 \text{ кг} \\ 7 \text{ ц } 77 \text{ кг} \end{array}$$

VII. Особые случаи сложения и вычитания именованных чисел.

К особым случаям сложения и вычитания мы относим сложение и вычитание именованных чисел с пропущенными разрядами. Для умственно отсталых школьников, как уже отмечалось, значительную трудность представляет сложение и вычитание чисел с нулями в середине. Характерной ошибкой является вписывание лишних нулей или пропуск их, например: 3 руб. 5 коп. = 35 коп., или 350 коп., или 3 005 коп.

Это приводит, например, к таким ошибкам:

$$\begin{array}{r} + 7 \text{ м } 8 \text{ см} \\ + 3 \text{ м } 9 \text{ см} \\ \hline 11 \text{ м } 7 \text{ см} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 5 \text{ руб. } 7 \text{ коп.} \\ - 3 \text{ руб. } 8 \text{ коп.} \\ \hline 1 \text{ руб. } 9 \text{ коп.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 4 \text{ км } 75 \text{ м} \\ - 1 \text{ км } 38 \text{ м} \\ \hline 2 \text{ км } 37 \text{ м} \end{array}$$

Предупредить подобные ошибки можно, если в именованные числа вместо пропущенных разрядов вписывать нули: 3 руб. 05 коп., 5 кг 075 г, 15 км 007 м, 3 кг 008 г, 1 кг 076 г.

Решение подобных примеров может быть осуществлено одним из вышеуказанных способов:

$$1) \begin{array}{r} - 3 \text{ кг } 008 \text{ г} \\ - 1 \text{ кг } 076 \text{ г} \\ \hline 1 \text{ кг } 932 \text{ г} \end{array}$$

$$2) \begin{array}{r} - 3008 \text{ г} \\ - 1076 \text{ г} \\ \hline 1932 \text{ г} \\ \hline 1 \text{ кг } 932 \text{ г} \end{array}$$

Необходимо постоянно учить учеников перед выполнением действий анализировать числа, пример в целом, и, только выбрав наиболее рациональный прием решения, приступать к выполнению задания.

Чтобы учащиеся осознанно выполняли задания, необходимо предлагать им такие виды упражнений: самостоятельное составление примеров с числами, имеющими один вид наименований; составление примеров, в компонентах которых отсутствуют единицы тех или иных разрядов; выбор из ряда примеров и решение только тех примеров, в которых надо вставить нули, и др.

Очень важно давать учащимся задания на сопоставление примеров, отличающихся соотношением мер, например:

$$\begin{array}{r} + 5 \text{ дм } 7 \text{ см} \\ + 4 \text{ дм } 8 \text{ см} \end{array} \quad \begin{array}{r} + 5 \text{ м } 7 \text{ см} \\ + 4 \text{ м } 8 \text{ см} \end{array} \quad \begin{array}{r} + 5 \text{ км } 7 \text{ м} \\ + 4 \text{ км } 8 \text{ м} \end{array} \quad \begin{array}{r} + 5 \text{ км } 75 \text{ см} \\ + 4 \text{ км } 48 \text{ см} \end{array} \text{ и т. д.}$$

$$\begin{array}{r} + 7 \text{ руб. } 5 \text{ коп.} \\ + 4 \text{ руб. } 8 \text{ коп.} \\ \hline 11 \text{ руб. } 13 \text{ коп.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 7 \text{ м } 5 \text{ дм} \\ + 4 \text{ м } 8 \text{ дм} \\ \hline 12 \text{ м } 3 \text{ дм} \end{array}$$

Полезно поставить вопрос: почему ответы в примерах получились разные?

УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ ИМЕНОВАНЫХ ЧИСЕЛ

Во вспомогательной школе изучается только умножение и деление именованных чисел на отвлеченное число. Умножение и деление именованных чисел необходимо сопоставлять с соответствующими действиями с отвлеченными числами.

Последовательность и приемы выполнения действий:

I. Умножение и деление простых именованных чисел на однозначное число, когда в результате получается число того же наименования:

$$\begin{array}{l} 15 \text{ коп.} \times 5 \\ 375 \text{ кг} \times 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 90 \text{ коп.} : 6 \\ 456 \text{ км} : 3 \end{array}$$

II. Умножение простого именованного числа на однозначное, когда в произведении надо выполнить превращение:

$$25 \text{ коп.} \times 4 = 100 \text{ коп.} = 1 \text{ руб. (устно)}$$

$$75 \text{ коп.} \times 4 = 225 \text{ коп.} = 2 \text{ руб. } 25 \text{ коп. (устно)}$$

$$425 \text{ г} \times 3 = 1275 \text{ г} = 1 \text{ кг } 275 \text{ г (с записью в столбик).}$$

III. Деление простого именованного числа на однозначное. При решении таких примеров деление надо выразить в более мелких мерах:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ руб.} : 2 \\ \hline 100 \text{ коп.} : 2 = 50 \text{ коп.} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3 \text{ дм} : 5 \\ \hline 30 \text{ см} : 5 = 6 \text{ см} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3 \text{ руб.} : 2 \\ \hline 300 \text{ коп.} : 2 = 150 \text{ коп.} = 1 \text{ руб. } 50 \text{ коп.} \end{array}$$

IV. Умножение и деление составного именованного числа на однозначное (с предварительным раздроблением):

$$1) 3 \text{ дм } 7 \text{ см} \times 9 \quad 2) 3 \text{ руб. } 87 \text{ коп.} \times 5 \quad 3) 8 \text{ кг } 125 \text{ г} \times 7$$

Рассмотрим подробно решение последнего примера.

8 кг 125 г раздробим в граммы, получим: 1 кг = 1 000 г;

$$1000 \text{ г} \times 8 = 8000 \text{ г};$$

$$8000 \text{ г} + 125 \text{ г} = 8125 \text{ г}$$

Теперь произведем умножение простого именованного числа на однозначное по правилу умножения многозначного числа на однозначное:

$$\begin{array}{r} \times 8125 \text{ г} \\ 7 \\ \hline 56875 \text{ г} \\ 56 \text{ кг } 875 \text{ г} \end{array}$$

$$1) 7 \text{ м } 5 \text{ дм} : 5$$

$$2) 4 \text{ руб. } 74 \text{ коп.} : 3$$

$$3) 32 \text{ км } 875 \text{ м} : 5$$

Рассмо
раздробим
многозначн

Особого
вуют разряд
случае (так
тания) необ
ного числа
3 м 08 см ×
ление и вы

Когда уч
рительным
ние которых
ния.

1-й спо

2-й спо

2 м 15 с

1) Сначала

2 м · 3

2) Затем

15 см

3) Склады

Чтобы вы
анализирова
лучается числ
ного раздробл
варительный
и при выполне
Необходим
ние:

Рассмотрим решение примера 4 руб. 74 коп. : 3. 4 руб. 74 коп. раздробим в копейки, получим 474 коп. Делим по правилу деления многозначного числа на однозначное:

$$\begin{array}{r} 474 \text{ коп.} \\ \underline{3} \\ 17 \\ \underline{15} \\ 24 \\ \underline{24} \end{array} \quad \begin{array}{l} 3 \\ \hline 158 \text{ коп.} = 1 \text{ руб. } 58 \text{ коп.} \end{array}$$

Особого внимания заслуживают примеры, в которых отсутствуют разряды, например: 3 м 8 см \times 4, 38 км 76 см : 6. В данном случае (так же как и при выполнении действий сложения и вычитания) необходимо требовать от учащихся при записи именованного числа вместо отсутствующего разряда записывать нули: 3 м 08 см \times 4, 38 км 076 м : 8, а уже затем производить раздробление и выполнять действие.

Когда учащиеся усвоят прием умножения и деления с предварительным раздроблением, необходимо показать примеры, решение которых удобнее выполнять без предварительного раздробления.

1-й способ.

$$\begin{array}{l} 2 \text{ м } 15 \text{ см} \times 3 \\ 1 \text{ м} = 100 \text{ см} \\ 100 \text{ см} \cdot 2 = 200 \text{ см} \\ 200 \text{ см} + 15 \text{ см} = 215 \text{ см} \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 215 \text{ см} \\ 3 \\ \hline 645 \text{ см} \\ 6 \text{ м } 45 \text{ см} \end{array}$$

2-й способ.

$$2 \text{ м } 15 \text{ см} \cdot 3 = 6 \text{ м } 45 \text{ см}$$

1) Сначала умножаем число метров на 3:

$$2 \text{ м} \cdot 3 = 6 \text{ м}$$

2) Затем умножаем число сантиметров на 3:

$$15 \text{ см} \cdot 3 = 45 \text{ см}$$

3) Складываем промежуточные произведения:

$$6 \text{ м} + 45 \text{ см} = 6 \text{ м } 45 \text{ см}$$

Чтобы выбрать способ решения, необходимо тщательно проанализировать множимое и множитель: если в произведении получается число, которое не нужно превращать, то предварительного раздробления делать не следует. Естественно, что такой предварительный анализ доступен лишь наиболее сильным учащимся и при выполнении действий с небольшими числами.

Необходимо также показать способы решения примеров на деление:

$$30 \text{ руб. } 75 \text{ коп.} : 5$$

1-й способ (с предварительным раздроблением).

1) 1 руб. = 100 коп.

2) 100 коп. · 30 = 3 000 коп.

3) 3 000 коп. + 75 коп. = 3 075 коп.

$$\begin{array}{r} 4) \quad \begin{array}{r} 3075 \text{ коп.} \\ - 30 \\ \hline 7 \\ - 5 \\ \hline 25 \\ - 25 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{l} 5 \\ \hline 615 \text{ коп.} = 6 \text{ руб. } 15 \text{ коп.} \end{array} \end{array}$$

2-й способ (без предварительного раздробления).

1) 30 руб. : 5 = 6 руб.

2) 75 коп. : 5 = 15 коп.

3) 6 руб. + 15 коп. = 6 руб. 15 коп.

Чтобы выбрать наиболее рациональный способ решения примера на деление, надо проверить, делятся ли крупные меры делимого на делитель нацело, если делятся, то пример легче решать без предварительного раздробления, т. е. вторым способом.

V. Умножение и деление именованного числа на двузначное число:

1) 17 руб. × 25

2) 17 руб. 32 коп. · 15

375 г · 48

65 м 20 см : 16

900 руб. : 12

Простое именованное число умножается на двузначное по правилу умножения целых чисел. Если необходимо, в ответе выполняется превращение. Умножение и деление составных именованных чисел производится с предварительным раздроблением:

$$\begin{array}{r} 5 \text{ м } 27 \text{ см} \cdot 14 \\ 5 \text{ м } 27 \text{ см} = 527 \text{ см} \\ \times \quad 527 \text{ см} \\ \quad 14 \\ \hline + 2108 \\ + 527 \\ \hline 7 \text{ } 378 \text{ см} \\ 73 \text{ м } 78 \text{ см} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 55 \text{ м } 20 \text{ см} : 16 \\ 55 \text{ м } 20 \text{ см} = 5 \text{ } 520 \text{ см} \\ 5 \text{ } 520 \text{ см} \quad | \quad 16 \\ - 48 \\ \hline 72 \\ - 64 \\ \hline 80 \\ - 80 \\ \hline 345 \text{ см} = 3 \text{ м } 45 \text{ см} \end{array}$$

Учащимся для лучшего запоминания последовательности (алгоритма) выполнения действий можно предложить памятку приблизительно такого содержания:

1) Прочитай пример.

2) Определи, простое или составное именованное число нужно умножить (разделить).

3) Если множимое (делимое) — составное именованное число, то надо установить, единицы каких разрядов отсутствуют.

4) Раздоби множимое (делимое).

5) Выполни умножение (деление).

6) Результат преврати.

При выполнении действий с именованными числами не надо забывать о решении примеров с неизвестными компонентами действий:

$$3 \text{ руб. } 75 \text{ коп.} - x = 1 \text{ руб. } 50 \text{ коп.}$$

$$2 \text{ руб. } 35 \text{ коп.} + x = 4 \text{ руб. и др.}$$

Глава 15

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ МЕР ВРЕМЕНИ

Развитие временных представлений у учащихся вспомогательной школы имеет огромное жизненно практическое и коррекционно-воспитательное значение.

Исследования временных представлений у учащихся вспомогательной школы показали, что такие представления у данной категории детей формируются значительно позже, чем у нормальных школьников, и качественно отличаются от временных представлений нормальных детей.

Умственно отсталые школьники, поступившие в I класс вспомогательной школы, не знают дней недели, почти не владеют элементарной временной терминологией. Например, термины «сегодня», «завтра», «вчера» употребляют так: «Я завтра ходил с мамой в кино», «У нас вчера будет праздник елки». Это говорит о том, что умственно отсталые дети не могут соотнести данные понятия с конкретными жизненными событиями. Они не могут представить того, что время течет не останавливаясь и его течение необратимо. Некоторые из учеников считают, что часы ночью останавливаются, так как все спят.

Ученики заучивают названия времен года, их последовательность, изменения в природе и погоде, характерные для каждого времени года, однако применить свои знания не могут. Например, на вопрос: «Какое сейчас время года?» — отвечают: «Вчера была весна, все растаяло, а сегодня опять наступила зима, выпал снег, сильный мороз».

У умственно отсталых нет реальных представлений о единицах измерения времени, их конкретной наполняемости. Учащиеся I—II классов на вопрос, что можно сделать за ту или иную единицу времени (секунду, минуту, час, сутки и т. д.), дают неопределенные ответы, например такие: «За секунду — спать, играть; за минуту — играть, уроки учить; за час — играть, писать». Старшеклассники конкретизируют ответы, однако их представления о конкретной наполняемости единиц времени часто неправильны:

«За секунду — решить пять примеров, пропеть песенку; за минуту — сделать письменные уроки, вымыть пол; за час — пройти один километр, сделать ножки для табурета» и т. д. Чем крупнее единица времени, тем труднее ребенку ее конкретизировать.

Умственно отсталые школьники имеют очень нечеткие представления о длительности отдельных видов деятельности, даже тех, которые связаны с их повседневной жизнью (например, о длительности таких событий, как прогулка, обед, завтрак, перемена, приготовление уроков, пребывание в школе, сон и т. д.)

Учащиеся вспомогательной школы с трудом усваивают и единичные соотношения мер времени. Они считают, что в году 12 месяцев, 120 дней, в месяце 37 дней, в часе 100 минут, час меньше минуты, месяц больше года. Единичные отношения других метрических мер учащиеся буквально переносят на отношения мер времени, принимая, что в году 1 000 дней, в часе 100 минут, в минуте 10 секунд. Отсюда ошибки при выполнении преобразований именованных чисел, выраженных в мерах времени ($360 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 60 \text{ мин}$), действий с ними ($2 \text{ ч } 30 \text{ мин} - 1 \text{ ч } 40 \text{ мин} = 90 \text{ мин}$).

У умственно отсталых школьников с трудом формируются представления отдаленности и последовательности событий. Им трудно представить отрезки времени, удаленные от нас не только на сотни и тысячи, но даже на десятки лет. У них отмечается тенденция приближать прошлое: героев далеких исторических событий они считают героями недавнего прошлого или даже настоящего.

Умственно отсталые школьники с трудом устанавливают связи между фактами, явлениями, событиями, происходившими в различные эпохи, их временные представления долго остаются на примитивно-наглядной стадии. Для учащихся вспомогательной школы большие трудности представляет соотношение года, в который произошло событие, с веком. Например, учащиеся, зная годы начала и конца Великой Отечественной войны и то, что мы живем в XX веке, самостоятельно не могут установить, что война 1941—1945 гг. происходила в XX веке.

Временные понятия трудны для усвоения, так как очень специфичны. Их специфичность объясняется:

1) невозможностью восприятия времени органами чувств: время в отличие от других величин (длины, веса, площади и т. д.) нельзя видеть, осязать, мускульно ощущать;

2) косвенным измерением времени, т. е. измерением через те изменения, которые происходят за определенный промежуток времени: расстоянием (пешеход прошел примерно 5 км за один час), количеством движений (отхлопали 6 раз — прошла примерно одна секунда), движением стрелок по циферблату часов (передвинулась минутная стрелка от цифры 1 до цифры 2 — прошло 5 мин) и т. д.;

3) отличными от закономерностей соотношениями десятичной системы счисления ($1 \text{ ч} = 60 \text{ мин}$, $1 \text{ мин} = 60 \text{ сек}$, $1 \text{ год} =$

$= 365 (366) \text{ сут.}$,
 $1 \text{ сут.} = 24 \text{ ч}$ и т. д.
4) обилием времени
сейчас, до, после, бо
тельностью ее упот
будет вчера»).

НЕКОТОРЫЕ

1. Формировать представления о длительности событий, опыта, наблюдений, события со временем,
2. Знакомить учащихся и их соотношений времени: сутки больше года больше месяца; ч.
3. Показывать конкретное их содержание этого промежутка путем опыта, что мож
4. Формировать, знания о длительности событий, но наблюдают или в моменты, урока, переопыт в определении для выполнения т между количеством пр временем, отчетливо в ми и событиями, дават
5. Проводить работы и понятий на др языка, истории, физку ного и профессиональн
6. Проводить работ систематически независ урока, и не реже 2—3

РАЗВИТИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ

Еще в пропедевтиче дачу уточнить и развит завтра), сформировать он организует наблюд

365 (366) сут., 1 мес. = 28, 29, 30, 31 день, 1 год = 12 мес.,
1 сут. = 24 ч и т. д.);

4) обилием временной терминологии (потом, раньше, теперь, сейчас, до, после, быстро, медленно, скоро, долго и т. д.) и относительностью ее употребления («То, что вчера было завтра, завтра будет вчера»).

НЕКОТОРЫЕ ДИДАКТИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМЫ

1. Формировать временные представления на базе детских наблюдений, опыта, практики. Связывать каждый факт, явление, событие со временем, в которое оно протекает.

2. Знакомить учащихся (до изучения единиц измерения времени и их соотношений) с помощью бесед, игр с отношениями мер времени: сутки больше, чем день или ночь; сутки меньше недели; год больше месяца; час больше минуты и т. д.

3. Показывать продолжительность единиц времени, возможное конкретное их содержание с тем, чтобы ученик ощутил длительность этого промежутка времени в различных условиях, постиг путем опыта, что можно сделать за ту или иную единицу времени.

4. Формировать, как можно раньше, правильные представления о длительности событий, явлений, которые учащиеся постоянно наблюдают или в которых участвуют (например, режимных моментов, урока, перемены и т. д.). Учащиеся должны накапливать опыт в определении длительности промежутка времени, необходимого для выполнения той или иной работы, подмечать зависимость между количеством продукции и затраченным на ее изготовление временем, отчетливо выделять связи и отношения между явлениями и событиями, давать им четкое словесное описание.

5. Проводить работу по формированию временных представлений и понятий на других учебных предметах (уроках русского языка, истории, физкультуры, рисования и особенно уроках ручного и профессионального труда) и во внеучебное время.

6. Проводить работу по развитию временных представлений систематически независимо от темы урока, затрачивая по 5—10 мин урока, и не реже 2—3 раз в неделю.

РАЗВИТИЕ ВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ И ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЙ О ЕДИНИЦАХ ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ

Еще в пропедевтический период учитель ставит перед собой задачу уточнить и развить временные представления (вчера, сегодня, завтра), сформировать некоторые временные понятия. С этой целью он организует наблюдения над явлениями и событиями, характери-

зующими время, использует картинки, отражающие деятельность детей, взрослых, календарь дежурств и т. д. Каждый учебный день учитель начинает с беседы о том, что *сегодня* должны делать, подчеркивая слово «сегодня», вспоминает, что делали *вчера*. В конце учебного дня учитель обязательно сообщает, какие события ждут учеников *завтра*.

В результате у учащихся накопится некоторый опыт и они научатся различать временные понятия «вчера», «сегодня», «завтра», соотносить их с определенными событиями. Важно обратить их внимание на текучесть времени: то, что происходит сегодня, завтра уйдет в прошлое и будет соотноситься с термином «вчера». Текучесть времени в какой-то мере можно конкретизировать, используя календарь дежурств (рис. 21).

Ежедневно на календаре дежурств выставляются карточки с именами детей (так как ученики еще не умеют читать, то на карточках около имени изображается рисунок), которые дежурили вчера, дежурят сегодня и будут дежурить завтра. На следующий день эти карточки передвигаются. Вместо карточек можно сделать ленту с рисунками и именами детей, а вместо кармашков — «окошечки» (прорези). Лента каждый день передвигается и еще более наглядно демонстрирует смену дней, движение (текучесть) времени.

Наряду с понятиями «вчера», «сегодня», «завтра» вводятся новые термины, которые также характеризуют время: «сейчас», «раньше», «до», «после». Работа над этими понятиями проводится также кропотливо, постепенно и систематически.

Сутки. В I классе уточняются представления учащихся о частях суток (утро, день, вечер, ночь), их последовательности. Работу по уточнению этих временных представлений необходимо проводить с учетом опыта учащихся, их ориентировки во времени. Степень же развития временных представлений учитель выявляет в беседах и играх. Беседы проводятся не только на уроках математики, но и на других уроках и во внеклассное время. В первых беседах учитель или воспитатель опирается на опыт самих учащихся. Если это школа-интернат, то утром воспитатель в беседе обращает внимание детей на то, что они должны сделать утром, а учитель




Календарь дежурств		
Вчера	Сегодня	Завтра
 Витя	 Ира	 Миша

Рис. 21

на уроке спрашивает учащихся, что они делают утром, что успевают сделать за утро они сами, их мама. «После утра наступает день. Что вы делаете днем?» — спрашивает учитель. Так же проводится беседа о их занятиях вечером и т. д.

В после
может опи
тей за де
их близк
блюдения
жающей н
пример: «У
появилось
скрылось,
стало совсе
развивать
общая о раб
Некотор
считая, что
день. После
показать и
материале. I
«Суточные ча
точные часы
Макет «С
но соответс
вечер — син
Лента встав
Одна часть
эти части, з
честь времени
Можно по
более характ
части суток.
по порядку,
ывает, в ка
объясняет, п
Такие игр
ставления уч
общему разви
Во II кла
назвать одни
вкладывается
чало суток —
числа).
Неделя
лы понятие
получить тол
понятия надо
второго полу
Опыт пока
ния дней неде
вать их, како
8*

В последующих беседах учитель может опираться на наблюдения детей за деятельностью окружающих их близких людей, а затем и на наблюдения событий и явлений окружающей их жизни и природы, например: «Утром шел дождь», «Днем появилось солнце», «Вечером солнце скрылось, начало темнеть», «Ночью стало совсем темно».

Во время бесед учитель должен стремиться развивать наблюдательность детей, расширять их кругозор, общая о работе заводов, фабрик, транспорта в любое время суток.

Некоторые учащиеся путают последовательность частей суток, считая, что за днем сразу следует ночь, а после ночи наступает день. Последовательность частей суток, а также их смену удобно показать и закрепить на наглядных пособиях и дидактическом материале. Можно использовать макеты «Восход и заход солнца», «Суточные часы», «Суточный домик» (рис. 22—23). С макетом «Суточные часы» организуются игры.

Макет «Суточный домик» имеет ленту, на которой последовательно соответствующим цветом (утро — розовое, день — желтый, вечер — синий, ночь — черная) отмечается каждая часть суток. Лента вставляется в прорезь («окошко») и движется постепенно. Одна часть суток приходит на смену другой. Учащиеся называют эти части, закрепляя их последовательность и «наблюдая» течение времени (рис. 23).

Можно использовать картинки, на которых изображены наиболее характерные виды деятельности детей и взрослых в разные части суток. Учитель раздает их ученикам, они их раскладывают по порядку, учитель проверяет, а потом один из учеников рассказывает, в какой последовательности он разложил картинки, и объясняет, почему он выбрал именно такую последовательность.

Такие игры не только уточняют и закрепляют временные представления учащихся, но и обогащают их словарь и способствуют общему развитию умственно отсталых первоклассников.

Во II классе утро, день, вечер, ночь учащиеся должны уметь назвать одним обобщающим словом «сутки» (в понятие «сутки» вкладывается во вспомогательной школе календарное число; начало суток — 0 ч ночи, а конец — 0 ч следующего календарного числа).

Неделя. Хотя по программе учащиеся вспомогательной школы понятие о неделе и последовательности дней недели должны получить только во II классе, работу по формированию этого понятия надо начинать уже в I классе (приблизительно в начале второго полугодия).

Опыт показывает, что учащиеся постепенно запоминают названия дней недели и их последовательность, если ежедневно спрашивать их, какой сегодня день недели, какой день недели был вчера,



Суточные часы

Рис. 22



Суточный домик

Рис. 23

какой день недели будет завтра. Полезно также работать с отрывным календарем, который укрепляется на календаре дежурств. Листочки отрывного календаря не выбрасываются, а, начиная с понедельника, складываются в кармашек под календарем. В субботу и понедельник подводятся итоги. Учитель спрашивает детей: «Сколько дней вы учились? (Дети пересчитывают.) Какой день завтра? Сколько дней вы отдыхаете? Сколько дней прошло от понедельника до следующего понедельника? (Прошла одна неделя.) Сколько дней в неделе?» Таким же образом идет работа с календарем и в последующие недели.

Ко II классу учащиеся будут иметь большой запас наблюдений смены дней в течение недели. Закреплению последовательности дней недели способствует проведение дидактических игр. В результате учащиеся должны усвоить порядковый номер дня, например: пятница — пятый день недели, вторник — второй день недели и т. д., уметь показать, как этот номер отражается в названии дня недели, например: четверг — четвертый, вторник — второй и т. д.

Наряду с календарным понятием недели (неделя начинается в понедельник и заканчивается в воскресенье) следует дать учащимся и житейское понятие недели (если от данного дня пройдет 7 дней, то пройдет неделя: от четверга до четверга прошла неделя).

Месяц. Год. В III классе вспомогательной школы учащиеся должны получить понятие о месяце как новой единице времени, которая больше недели, познакомиться с последовательностью месяцев года и количеством дней в каждом месяце.

Обязательным пособием в III классе является отрывной календарь и табель-календарь.

В каждый из учебных дней года ученики называют день недели, число, месяц, отрывают листок календаря и кладут его в кармашек, зачеркивают прошедшие дни в табеле-календаре. Через неделю 7 листов календаря связываются стопкой. Подводятся итоги работы за неделю. Это необходимо делать для того, чтобы учащиеся не формально воспринимали прошедшее время, а осмысливали его в связи с заполнявшими его событиями. В конце месяца определяется количество полных недель и количество оставшихся дней, а в итоге — сколько всего дней в месяце. Такая же работа проводится и в последующие месяцы: в октябре, ноябре, декабре. К январю у учащихся накапливается определенный опыт, который можно

Год		
№ п/п	Название месяца	Количество дней в месяце
1	Январь	31
2	Февраль	28 (29)
3	Март	31
...

обобщить: в 4 полных неделях В качестве н В таблице (остальные меся учащиеся «бытам пальцев ру щимся вспомог жизни.

Важно, чтобы по порядку, но Этому способст месяц пропал»,

В IV классе обозначают месяскими цифрами. месяца, что име

Большую ко в памяти те соб для сделали за сколько стихотв ным предметам п на дошкольном календари наблю

Когда учащие следует предлож количество дней году. Например, ноябрь — 30 дней ства дней в друг в четырех времен т. е. 365 (366) дн 3 года на четверт високосным).

Можно дать у високосного года

В IV классе у таблицу мер време

1 год — 365
1 год — 12 м

Этой таблицей на время.

Ч а с. М и н вспомогательной времени — часе, з часами.

обобщить: в месяце бывает то 30, то 31 день, в месяце содержится 4 полных недели и еще 2—3 дня, новый год начинается с 1 января. В качестве наглядного пособия используется таблица «Год».

В таблице следует выделить февраль, а также июль и август (остальные месяцы содержат то 31, то 30 дней). Полезно научить учащихся «бытовому» приему определения дней в месяце по фалангам пальцев руки, ведя отсчет с января. Этот прием доступен учащимся вспомогательной школы, и они часто пользуются им в жизни.

Важно, чтобы учащиеся не только запомнили названия месяцев по порядку, но и хорошо знали порядковый номер каждого месяца. Этому способствуют дидактические игры «Год», «Угадай, какой месяц пропал», «Который по порядку?», «Назови, какой это месяц».

В IV классе учащиеся знакомятся с римской нумерацией и обозначают месяц при записи даты в тетрадах по математике римскими цифрами. Это способствует запоминанию порядкового номера месяца, что имеет большое практическое значение.

Большую коррекционную роль играет умение воспроизвести в памяти те события, которые произошли за месяц (какие изделия сделали за месяц на уроках труда, что прочитали и сколько, сколько стихотворений выучили, с какими новыми темами по разным предметам познакомились, где были за это время, что сделали на пришкольном участке и т. д.). Для этого хорошо использовать календари наблюдений.

Когда учащиеся познакомятся со сложением в пределах 1 000, следует предложить им задание: по таблице «Год» определить количество дней сначала в каждом времени года, а потом во всем году. Например, осень: сентябрь — 30 дней, октябрь — 31 день, ноябрь — 30 дней, итого 91 день. Так же подсчитывается количество дней в других временах года. Затем находится сумма дней в четырех временах года, что составляет количество дней в году, т. е. 365 (366) дней (в феврале может быть 28 или 29 дней, через 3 года на четвертый в феврале — 29 дней, такой год называется високосным).

Можно дать учащимся задание на определение ближайшего високосного года.

В IV классе учащиеся под руководством учителя составляют таблицу мер времени:

1 год — 365 (366) дн.

1 год — 12 мес.

1 мес. — 28, 29, 30, 31 дн.

1 нед. — 7 дн.

1 сут. — 24 ч

Этой таблицей они пользуются при составлении и решении задач на время.

Ч а с. М и н у т а. С е к у н д а. Во II классе учащиеся вспомогательной школы получают понятие о единице измерения времени — часе, знакомятся с прибором для измерения времени — часами.

На первом же уроке нужно выявить представления учащихся о конкретной наполняемости часа («Что можно сделать за 1 ч?»), о назначении часов, о необходимости измерения времени. Учитель сообщает учащимся примерную величину часа — это урок и перемена, затем выясняет, что они успели сделать за это время.

Далее учащиеся знакомятся с часами (настенными, наручными, настольными). Учитель рассказывает об их назначении, о том, зачем людям нужно знать и уметь определять время. Обязательным пособием на данном уроке являются циферблаты часов. Они должны быть у каждого ученика. На циферблатах учащиеся читают цифры, рассматривают стрелки: часовую и минутную. Учитель сообщает, что часовая (ее во II классе можно называть маленькой) стрелка показывает целый час тогда, когда минутная (большая) стрелка стоит на двенадцати.

Значит, положение минутной стрелки при показе любого целого часа постоянно, а положение часовой меняется.

При определении времени с точностью до 1 ч минутная стрелка пройдет целый круг (т. е. пройдет через все числа от 12 до 13), а часовая стрелка передвинется к следующему числу и покажет, что прошел 1 ч. На этом же уроке дети учатся читать показание времени на часах, т. е. называть время с точностью до 1 ч и ставить стрелки часов так, чтобы они показывали целое количество часов.

В последующие дни необходимо организовать наблюдения за конкретной наполняемостью часа. С этой целью учитель обращает внимание на начало первого урока: «Часы показывают 9 ч утра. Часовая стрелка стоит на цифре 9, а минутная на числе 12. Прошел урок и перемена». Ровно в 10 ч учитель снова обращает внимание на часы и говорит: «Прошел один час после начала первого урока. Вспомним, что мы успели сделать за один час». Ежедневно прослеживается время длительностью в один час и выявляется его наполняемость. Хорошо пронаблюдать эту единицу времени на прогулке пешком, на лыжах, проследить хотя бы примерный путь, который проделали за это время ребята.

На последующих уроках учитель отводит 5—10 мин для закрепления определения времени с точностью до 1 ч и записи показаний часов. Учащимся можно предложить задание записать начало режимных моментов с точностью до 1 ч в таблицу «Режим дня», начало каждого урока и т. д. Работая с циферблатом часов, учащиеся выполняют такие задания: «Поставьте стрелки часов так, чтобы они показывали 7 ч, 9 ч и т. д.», «Поставьте часовую стрелку на цифру 5, а минутную на 12. Который час показывают часы?» и т. д.

Важно дать понятие о движении стрелок только в одном направлении. Позже, на уроках труда, ученики узнают о направлении движения по часовой стрелке. Это будет способствовать лучшему пониманию времени прошедшего, настоящего и будущего. Например, если часы показывают 5 ч, то значит они уже показывали 4 ч, 3 ч (это время прошло), а показывать будут 6 ч, 7 ч и т. д. Надо

связать
10 февр
В II
опреде
стоит на
Знак
начать с
Учащ
никто из
конкретн
сделать з
Поэто
через наб
мени. Удс
смогут на
одной мин
Можно
написать
почку. Ко
сделать за
учитель ск
сделать вс
воспитател
беречь каж
(посчитать,
минуты), к
тельность о
Затем уч
минуты. Он
количество
циферблате
вая стрелка
пройдет все
проходит рас
Сколько вре
чисел (обойд
Сколько мин
Подобные
щения, выво
звояет им
(1 сек — это
числах (1 сек
Учащиеся
до 5 мин (III
в III классе
ляют для отв
Сначала у
минутной стр

связать показание времени на часах с календарной датой: «Сегодня, 10 февраля, 10 часов утра».

В III классе работа с часами продолжается. Учащиеся учатся определять время с точностью до получаса (когда минутная стрелка стоит на цифре 6 циферблата, то часы показывают половину часа).

Знакомство с новой единицей времени — *м и н у т о й* — надо начать с беседы о необходимости этой единицы.

Учащиеся вспомогательной школы слышали о минуте, но почти никто из них не представляет себе этого промежутка времени, его конкретной наполняемости, представления их о том, что можно сделать за минуту, чрезвычайно неопределенны.

Поэтому первое представление о минуте учащимся следует дать через наблюдение конкретной наполняемости этой единицы времени. Удобно в этом случае использовать песочные часы: учащиеся смогут наблюдать пересыпание песка в песочных часах в течение одной минуты.

Можно также предложить учащимся помолчать одну минуту, написать числа по порядку от 1, склеить цветные полоски в цепочку. Когда пройдет минута, учитель сравнит, что каждый успел сделать за одну минуту. Цепочки, сделанные каждым из учащихся, учитель склеивает в одну гирлянду и показывает, как много могут сделать все ученики класса вместе за одну минуту. Это большой воспитательный момент, который наглядно показывает, как важно беречь каждую минуту времени. Проводятся и другие упражнения (посчитать, попрыгать, похлопать в ладоши и т. д. в течение одной минуты), которые позволяют учащимся прочувствовать продолжительность одной минуты.

Затем учитель знакомит учащихся с делением циферблата на минуты. Он просит внимательно рассмотреть деления, посчитать количество минутных делений между двумя соседними числами на циферблате и проследить, на сколько делений передвинется часовая стрелка, когда минутная опишет целый круг, т. е. когда она пройдет все 60 делений. Полезно решить задачу: «Минутная стрелка проходит расстояние между соседними числами (от 1 до 2) за 5 мин. Сколько времени пройдет, если минутная стрелка пройдет все 12 чисел (обойдет весь круг). Сколько часов пройдет за это время? Сколько минут содержится в одном часе?»

Подобные задачи, при решении которых учащиеся делают обобщения, выводы, имеют большое коррекционное значение. Это позволяет им лучше понять и запомнить соотношение мер времени (1 сек — это 60 мин, полчаса — это 30 мин) и их обозначение при числах (1 сек, 1 мин).

Учащиеся учатся также определять время сначала с точностью до 5 мин (III класс), а потом и до 1 мин (IV класс). Заметим, что в III классе при определении времени по часам учащиеся употребляют для ответа прошедшее время, например: «Прошло 3 ч 5 мин».

Сначала учащиеся тренируются в отсчете времени с помощью минутной стрелки по 5 мин: «Ставим минутную стрелку на число



Рис. 24

12, передвигаем ее на цифру 1 — прошло 5 мин, передвигаем ее на цифру 2 — прошло еще 5 мин, а всего прошло 10 мин» и т. д. Так ведется счет пятерками до 60: прошло 60 мин, т. е. прошел 1 ч, прошел 1 ч 5 мин, 2 ч 10 мин, 2 ч 15 мин и т. д. до 11 ч 55 мин. Затем учащимся сообщается, что начало новых суток — 12 часов ночи, или, еще говорят, 0 часов. Часовая и минутная стрелки стоят на числе 12. Минутная стрелка продолжает двигаться, ученики считают: 0 ч 5 мин, 0 ч 10 мин, 0 ч 55 мин».

В IV классе учащиеся знакомятся с такими бытовыми обозначениями частей часа, как четверть, половина, три четверти (эти названия лучше усваиваются учащимися, если циферблат разделить на 4 равные части—рис. 24), получают представление об ином отсчете времени по часам: сколько минут прошло после прошедшего целого часа и к какому следующему часу движется часовая стрелка (20 мин после 3 ч — это 20 мин четвертого, т. е. минуты называются прошедшие, а час будущий).

На следующем этапе дается понятие будущего времени (без 20 мин четыре). Чтобы назвать это время, надо из 60 мин вычесть прошедшее количество минут и посмотреть на часах, к которому следующему часу движется часовая стрелка.

Важно, чтобы учащиеся не только ежедневно работали с часами (называли время начала уроков, окончания первого урока и т. д.), но и выполняли ту или иную работу с учетом времени, например, замечали, сколько времени они затратили на решение одного примера, задачи, на выполнение чертежа.

Важно, чтобы и на других уроках уточнялись представления учащихся о конкретной наполняемости единиц времени, чтобы они учились «чувствовать» время и без часов, например, могли сказать, сколько времени надо затратить на пришивание пуговицы, наматывание шпульки, обтачивание той или иной детали.

Примерно также учитель знакомит учеников и с самой маленькой единицей измерения времени, которая изучается во вспомогательной школе, — секундой и соотношением $1 \text{ мин} = 60 \text{ сек}$. Наполняемость этой единицы времени, ее практическое применение удобнее всего дать на уроках физкультуры, на которых учащиеся знакомятся с секундомером.

Для лучшего запоминания этих соотношений полезно решать задачи на время практического содержания («Урок и перемена длились 1 ч. Урок продолжался 45 мин. Сколько времени длилась перемена?»), а также примеры вида 1 ч — 30 мин; 1 мин — 20 сек, 1 сут. — 15 ч.

В III классе учащиеся получают понятие о том, что в сутках 24 часа, а в IV классе — о двойном обозначении времени. Это удобнее всего связать с уже известным учащимся материалом о частях суток. Сутки — это ночь, утро, день, вечер. Учитель сообщает: «Новые сутки начинаются в полночь (ставит стрелки часов

на 12). К полудню (12 ч дня) часовая стрелка обойдет весь циферблат — пройдет 12 ч, но сутки еще не кончились, так как прошла ночь, утро, наступил полдень. Они закончатся в полночь, т. е. когда пройдут все части суток: еще весь день и вечер. За это время часовая стрелка еще раз обойдет весь циферблат, т. е. пройдет еще 12 ч: 12 ч до полудня и 12 ч после полудня, всего 24 ч. Значит, в сутках — 24 ч.

Теперь, определяя время, учащиеся добавляют к числу часов название части суток: «9 ч утра, 3 ч дня, 8 ч вечера, 1 ч ночи». Эти подготовительные упражнения помогут лучше понять двойное обозначение времени в течение суток. Из личного опыта (слушание радио, просмотр телепередач, время начала сеансов в кино и т. д.) учащиеся знают, что время 8 ч вечера можно обозначить и так: 20 ч. Но этот опыт, а тем более прочное знание двойного обозначения времени имеется не у всех, поэтому учитель посвящает специальный урок этой теме. На нем учащиеся вспоминают, что в сутках 24 ч, что за сутки часовая стрелка дважды обойдет циферблат. Обязательным пособием на этом уроке будет циферблат с двумя кругами: на первом круге дан ряд чисел от 1 до 12, а на втором — меньшего диаметра — от 13 до 24.

Ежедневные упражнения с часами, в которых от учащихся требуется назвать время с добавлением названия части суток или без них, позволяют овладеть новой терминологией при определении времени.

Век. Понятие о веке формируется у учащихся постепенно, по мере накопления сведений об исторических событиях. Читая ту или иную статью исторического содержания, учитель старается иллюстрировать ее картинками, соотносить события с тем временем, в которое они происходили, указывать на то, как давно это было, сколько лет прошло с того времени, какие события произошли за последующие годы.

По возможности продолжительность времени в 100 лет нужно наполнить конкретными событиями. Учитель называет даты различных исторических событий, годы жизни замечательных людей, даты открытий, изобретений, а учащиеся соотносят эти события с соответствующим веком. Например: 1812 год — это XIX век, 1917 год — это XX век и т. д.

Затем учитель сообщает, что 100 лет — это новая единица времени — век.

ЧИСЛО КАЛЕНДАРНОЕ И АРИФМЕТИЧЕСКОЕ

При решении задач на определение продолжительности события для удобства вычислений часто приходится число календарное заменять числом арифметическим, а для установления даты какого-либо явления или события приходится, наоборот, арифметическое число заменять календарным.

Учащимся надо дать понятие календарного числа — даты. Например, 5 декабря 1978 года — это дата, это календарное число. Эта дата показывает, что от начала нашего летосчисления до этой даты прошло полных 1977 лет, 11 месяцев, 4 дня. Это уже число арифметическое, т. е. составное именованное число.

Следовательно, чтобы календарное число выразить арифметическим, нужно подсчитать, сколько полных лет прошло от начала летосчисления, полных месяцев — от начала года, полных суток — от начала месяца, а если нужно, то и сколько часов — от начала суток.

Например: «Великая Отечественная война началась в июне 1941 года и продолжалась 3 года 11 месяцев. В каком году и месяце закончилась Великая Отечественная война?» Чтобы решить эту задачу, календарное число июнь 1941 года надо заменить арифметическим — это 1940 лет 5 месяцев. К полученному арифметическому числу прибавить 3 года 11 мес.

$$\begin{array}{r} + 1940 \text{ г. } 5 \text{ мес.} \\ \quad 3 \text{ г. } 11 \text{ мес.} \\ \hline 1943 \text{ г. } 16 \text{ мес.} \\ \hline 1944 \text{ г. } 4 \text{ мес.} \end{array}$$

Выразим арифметическое число 1944 г. 4 мес. календарным — это май 1945 года. Ответ: Великая Отечественная война закончилась в мае 1945 года.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ИМЕНОВАННЫХ ЧИСЕЛ, ВЫРАЖЕННЫХ МЕРАМИ ВРЕМЕНИ

При определении времени по часам, установлении дат и т. д. получаются именованные числа, выраженные мерами времени. Именованные числа, выраженные мерами времени, так же как и именованные числа метрической системы мер, могут быть как простыми, так и составными. Над ними можно производить преобразования и все 4 арифметических действия. Но так как соотношение единиц мер в этих числах не выражается единицей с нулями, то и преобразования и действия над именованными числами, выраженными в мерах времени, будут своеобразными.

Раздробление. От того, насколько сознательно учащиеся усвоят преобразование именованных чисел, выраженных мерами времени, зависит успех в решении примеров и задач с этими числами.

Прежде чем дать понятие о преобразованиях мер времени, полезно поставить учащихся перед решением незнакомой для них задачи и тем самым пробудить интерес к восприятию новой темы.

Например, учитель сообщает, что до приготовления уроков остался ровно 1 ч, 15 мин они затратят на полдник, а остальное время на игры. Сколько времени им дается на игры? Как это узнать? Как из 1 ч вычесть 15 мин?

Некоторые учащиеся по аналогии с метрическими мерами догадываются: $1 \text{ ч} = 60 \text{ мин}$, $60 \text{ мин} - 15 \text{ мин} = 45 \text{ мин}$.

Далее учитель знакомит учеников с раздроблением часов в минуты, суток в часы, минут в секунды и т. д., соблюдая строгую последовательность в нарастании трудностей.

1) Раздробление простых именованных чисел:

$$\begin{aligned} 1 \text{ ч} &= 60 \text{ мин} \\ 2 \text{ ч} &= 60 \text{ мин} \times 2 = 120 \text{ мин} \end{aligned}$$

2) Раздробление составных именованных чисел:

$$\begin{aligned} 2 \text{ сут. } 17 \text{ ч} &= 65 \text{ ч} \\ 2 \text{ сут.} &= 24 \text{ ч} \times 2 = 48 \text{ ч} \\ 2 \text{ сут. } 17 \text{ ч} &= 48 \text{ ч} + 17 \text{ ч} = 65 \text{ ч} \end{aligned}$$

Превращение. Понятие о превращении также лучше дать, создав определенную жизненную ситуацию или решая задачу жизненно практического характера, например: «Сегодня на обед вы затратили 35 мин, а на прогулку 50 мин. Сколько времени вы затратили на обед и на прогулку? Больше или меньше часа вы затратили на обед и на прогулку?» Решение: $35 \text{ мин} + 50 \text{ мин} = 85 \text{ мин}$.

Устанавливается, что затратили на обед и прогулку больше 1 ч. Узнаем теперь, сколько часов и сколько минут составят 85 мин. $1 \text{ ч} = 60 \text{ мин}$. Если из 85 мин вычесть 60 мин, то останется 25 мин, следовательно, $85 \text{ мин} = 1 \text{ ч } 25 \text{ мин}$. 85 мин мы заменили часом и минутами, т. е. выразили в более крупных мерах. «Как называется такое преобразование?» — задает вопрос учитель.

Упражнения на превращение мер времени следует расположить в определенной последовательности.

1) Результат превращения — простое именованное число:

$$\begin{array}{r} 120 \text{ мин} = 2 \text{ ч} \\ 60 \text{ мин} = 1 \text{ ч} \\ \hline 120 \text{ мин} \quad | 60 \text{ мин} \\ - 120 \quad \quad | 2 \text{ (ч)} \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 72 \text{ ч} = 3 \text{ сут.} \\ 24 \text{ ч} = 1 \text{ сут.} \\ \hline 72 \text{ ч} \quad | 24 \text{ ч} \\ - 72 \quad \quad | 3 \text{ (сут.)} \\ \hline \end{array}$$

2) Результат превращения — составное именованное число:

$$\begin{array}{r} 96 \text{ мин} = 1 \text{ ч } 36 \text{ мин} \\ 60 \text{ мин} = 1 \text{ ч} \\ \hline 96 \text{ мин} \quad | 60 \text{ мин} \\ - 60 \quad \quad | 1 \text{ (ч)} \\ \hline 36 \text{ мин} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 86 \text{ ч} = 3 \text{ сут. } 14 \text{ ч} \\ 24 \text{ ч} = 1 \text{ сут.} \\ \hline 86 \text{ ч} \quad | 24 \text{ ч} \\ - 72 \quad \quad | 3 \text{ (сут.)} \\ \hline 14 \text{ ч} \end{array}$$

Аналогичная последовательность соблюдается при преобразовании именованных чисел с наименованиями: минуты — секунды, дни — годы, месяцы — годы.

ДЕЙСТВИЯ С ИМЕНОВАННЫМИ ЧИСЛАМИ, ВЫРАЖЕННЫМИ МЕРАМИ ВРЕМЕНИ

При изучении данной темы у умственно отсталых школьников возникает много трудностей и ошибок, которые учитель должен предупредить. Первая группа ошибок связана с недостаточно твердым знанием соотношения мер. Вторая группа ошибок возникает из-за буквального переноса на действия с именованными числами, выраженными мерами времени, действий с именованными числами метрической системы мер.

Например: $\begin{array}{r} 3 \text{ ч } 40 \text{ мин} \\ - 1 \text{ ч } 50 \text{ мин} \\ \hline 1 \text{ ч } 90 \text{ мин} \end{array}$ (считает, что 1 ч = 100 мин)	$\begin{array}{r} + 10 \text{ мин } 58 \text{ сек} \\ + 5 \text{ мин } 55 \text{ сек} \\ \hline 15 \text{ мин } 113 \text{ сек} \\ \hline 16 \text{ мин } 13 \text{ сек} \end{array}$ (то же)
---	---

Для предупреждения подобного рода ошибок необходимо:

а) систематически повторять соотношение мер времени и сопоставлять его с соотношением единиц метрической системы; подчеркивать, что меры времени не метрические;

б) сопоставлять действия с именованными числами, выраженными мерами времени, и действия с именованными числами, выраженными в метрической системе мер:

$\begin{array}{r} 105 \\ 7 \text{ ч } 45 \text{ мин} \\ - 5 \text{ ч } 50 \text{ мин} \\ \hline 1 \text{ ч } 55 \text{ мин} \end{array}$	$\begin{array}{r} 145 \\ 7 \text{ руб. } 45 \text{ коп.} \\ - 5 \text{ руб. } 50 \text{ коп.} \\ \hline 1 \text{ руб. } 95 \text{ коп.} \end{array}$
--	--

в) анализировать числа, над которыми производятся действия, тщательно соблюдать последовательность при выборе примеров, учитывая нарастающую степень их трудности.

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ

I. Сложение и вычитание простых именованных чисел:

1) Сложение и вычитание простых именованных чисел одного наименования без раздробления и превращения:

$$3 \text{ ч} + 5 \text{ ч} = 8 \text{ ч}$$

$$8 \text{ мес.} + 3 \text{ мес.} = 11 \text{ мес.}$$

$$20 \text{ сут.} - 5 \text{ сут.} = 15 \text{ сут.}$$

$$28 \text{ мин} - 19 \text{ мин} = 9 \text{ мин}$$

2) Сложение простых именованных чисел разных наименований:

$$3 \text{ ч} + 17 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 17 \text{ мин}$$

2) Вычитание простого именованного числа из составного. Остаток — простое именованное число:

$$3 \text{ ч } 17 \text{ мин} - 17 \text{ мин} = 3 \text{ ч}$$

$$3 \text{ ч } 17 \text{ мин} - 3 \text{ ч} = 17 \text{ мин}$$

3) Сложение простых именованных чисел с превращением суммы в единицу высшей меры:

$$35 \text{ мин} + 25 \text{ мин} = 60 \text{ мин} = 1 \text{ ч}$$

4) Сложение простых именованных чисел с превращением суммы. Сумма — составное именованное число:

$$35 \text{ мин} + 45 \text{ мин} = 80 \text{ мин} = 1 \text{ ч } 20 \text{ мин}$$

$$\begin{array}{r|l} 80 \text{ мин} & 60 \text{ мин} \\ - 60 & 1 \text{ (ч)} \\ \hline 20 \text{ мин} & \end{array}$$

5) Сложение составного именованного числа с простым:

а) без превращения суммы

$$3 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 30 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 50 \text{ мин}$$

$$3 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 2 \text{ ч} = 5 \text{ ч } 20 \text{ мин}$$

(Складываются и вычитаются числа одного наименования.)

б) с превращением суммы

$$1) \text{ } 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 40 \text{ мин} = 4 \text{ ч}$$

$$20 \text{ мин} + 40 \text{ мин} = 60 \text{ мин} = 1 \text{ ч}$$

$$3 \text{ ч} + 1 \text{ ч} = 4 \text{ ч}$$

$$2) \text{ } 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 50 \text{ мин} = 4 \text{ ч } 10 \text{ мин}$$

$$20 \text{ мин} + 50 \text{ мин} = 70 \text{ мин} = 1 \text{ ч } 10 \text{ мин}$$

$$3 \text{ ч} + 1 \text{ ч } 10 \text{ мин} = 4 \text{ ч } 10 \text{ мин}$$

3) Вычитание простого именованного числа из единицы высшей меры:

$$1 \text{ ч} - 45 \text{ мин} = 15 \text{ мин}$$

$$60 \text{ мин} - 45 \text{ мин} = 15 \text{ мин}$$

4) Вычитание простого именованного числа из составного с раздроблением. Остаток — простое именованное число:

$$1 \text{ ч } 20 \text{ мин} - 45 \text{ мин} = 35 \text{ мин}$$

1-й способ

$$1 \text{ ч} = 60 \text{ мин}$$

$$60 \text{ мин} + 20 \text{ мин} = 80 \text{ мин}$$

$$80 \text{ мин} - 45 \text{ мин} = 35 \text{ мин}$$

2-й способ

$$1 \text{ ч } 20 \text{ мин}$$

$$- 45 \text{ мин}$$

$$35 \text{ мин}$$

5) Вычитание из именованного числа простого (остаток — составное именованное число):

а) без раздробления уменьшаемого

$$3 \text{ ч } 50 \text{ мин} - 30 \text{ мин} =$$

$$= 3 \text{ ч } 20 \text{ мин}$$

$$3 \text{ ч } 50 \text{ мин} - 2 \text{ ч} = 1 \text{ ч } 50 \text{ мин}$$

б) с раздроблением уменьшаемого:

$$1) 4 \text{ ч} - 40 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 20 \text{ мин}$$

1-й способ

занять 1 ч и раздробить в минуты: $1 \text{ ч} = 60 \text{ мин}$

$$60 \text{ мин} - 40 \text{ мин} = 20 \text{ мин}$$

$$3 \text{ ч} + 20 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 20 \text{ мин}$$

2-й способ

раздробить часы в минуты и произвести вычитание, результат превратить:

$$4 \text{ ч} = 60 \text{ мин} \times 4 = 240 \text{ мин}$$

$$240 \text{ мин} - 40 \text{ мин} = 200 \text{ мин}$$

$$200 \text{ мин} : 60 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 20 \text{ мин}$$

$$2) \text{ } 4 \text{ ч } 10 \text{ мин} - 50 \text{ мин}$$

$$\begin{array}{r} 70 \\ 4 \text{ ч } 10 \text{ мин} \\ - 50 \text{ мин} \\ \hline 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} \end{array}$$
$$\begin{aligned} 4 \text{ ч} &= 60 \text{ мин} \cdot 4 = 240 \text{ мин} \\ 240 \text{ мин} + 10 \text{ мин} &= 250 \text{ мин} \\ 250 \text{ мин} - 50 \text{ мин} &= 200 \text{ мин} \\ 200 \text{ мин} : 60 \text{ мин} &= 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} \end{aligned}$$

1) без превращения суммы и раздробления уменьшаемого

$$\begin{array}{l} 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 1 \text{ ч } 15 \text{ мин} = \\ = 4 \text{ ч } 35 \text{ мин} \end{array} \quad \left| \begin{array}{l} 4 \text{ ч } 35 \text{ мин} - 1 \text{ ч } 15 \text{ мин} = \\ = 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} \end{array} \right.$$

2) с превращением суммы и раздроблением уменьшаемого

$$3 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 1 \text{ ч } 40 \text{ мин} = 4 \text{ ч } 60 \text{ мин} = 5 \text{ ч}$$

$$3 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 1 \text{ ч } 55 \text{ мин} = 4 \text{ ч } 75 \text{ мин} = 5 \text{ ч } 15 \text{ мин}$$

$$\underline{5 \text{ ч } 15 \text{ мин} - 1 \text{ ч } 55 \text{ мин} =}$$

1-й способ

$$\begin{array}{r} \dot{5} \text{ ч } 15 \text{ мин} \\ - 1 \text{ ч } 55 \text{ мин} \\ \hline 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} \end{array}$$

$$5 \text{ ч} = 60 \text{ мин} \cdot 5 = 300 \text{ мин}$$

$$5 \text{ ч } 15 \text{ мин} = 300 \text{ мин} + 15 \text{ мин} = 315 \text{ мин}$$

$$1 \text{ ч } 55 \text{ мин} = 60 \text{ мин} + 55 \text{ мин} = 115 \text{ мин}$$

$$\begin{array}{r} 315 \text{ мин} - 115 \text{ мин} = 200 \text{ мин} \\ - 200 \text{ мин} \quad | \quad 60 \text{ мин} \\ \hline 180 \quad | \quad 3 \text{ (ч)} \\ \hline 20 \text{ мин} \end{array}$$

Во вспомогательной школе изучается умножение и деление именованных чисел, выраженных в мерах времени, только на отвлеченное однозначное число.

1. Умножение и деление простых именованных чисел:

1) без превращения произведения и без раздробления делимого

$$15 \text{ мин} \times 3 = 45 \text{ мин}$$

2) с превращением произведения

а) $4 \text{ ч} \cdot 6 = 24 \text{ ч} = 1 \text{ сут.}$

б) $12 \text{ ч} \cdot 6 = 72 \text{ ч} = 3 \text{ сут.}$

$$42 \text{ мин} : 3 = 14 \text{ мин}$$

2) с раздроблением делимого

а) $1 \text{ сут.} : 4 = 6 \text{ ч}$

$$1 \text{ сут.} = 24 \text{ ч}$$

$$24 \text{ ч} : 4 = 6 \text{ ч}$$

б) $3 \text{ сут.} : 6 = 12 \text{ ч}$

$$1 \text{ сут.} = 24 \text{ ч}$$

$$24 \text{ ч} \times 3 = 72 \text{ ч}$$

$$72 \text{ ч} : 6 = 12 \text{ ч}$$

II. Умножение и деление составных именованных чисел:

а) Множимое — простое именованное число, произведение — составное именованное число

$$7 \text{ ч} \cdot 5 = 35 \text{ ч} = 1 \text{ сут. } 11 \text{ ч}$$

б) Множимое и произведение — составные именованные числа

$$3 \text{ ч } 15 \text{ мин} \cdot 3 = 9 \text{ ч } 45 \text{ мин}$$

(устно)

$$2 \text{ ч } 45 \text{ мин} \cdot 3 = 8 \text{ ч } 15 \text{ мин}$$

Решение.

$$2 \text{ ч} = 60 \text{ мин} \cdot 2 = 120 \text{ мин}$$

$$120 \text{ мин} + 45 \text{ мин} = 165 \text{ мин}$$

$$165 \text{ мин} \cdot 3$$

$$\begin{array}{r} \times 165 \text{ мин} \\ 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 495 \text{ мин} \\ 480 \end{array} \quad \begin{array}{r} 60 \text{ мин} \\ 8 \text{ (ч)} \end{array}$$

$$495 \text{ мин} \quad 15 \text{ мин}$$

а) Делимое — составное именованное число, частное — простое именованное число

$$2 \text{ сут. } 12 \text{ ч} : 5 = 12 \text{ ч}$$

$$1 \text{ сут.} = 24 \text{ ч}$$

$$2 \text{ сут.} = 24 \text{ ч} \cdot 2 = 48 \text{ ч}$$

$$48 \text{ ч} + 12 \text{ ч} = 60 \text{ ч}$$

$$60 \text{ ч} : 5 = 12 \text{ ч}$$

б) Делимое и частное — составные именованные числа

$$5 \text{ ч } 40 \text{ мин} : 5 = 1 \text{ ч } 8 \text{ мин}$$

(устно)

$$8 \text{ ч } 25 \text{ мин} : 5 = 1 \text{ ч } 41 \text{ мин}$$

Решение.

$$8 \text{ ч} = 60 \text{ мин} \cdot 8 = 480 \text{ мин}$$

$$480 \text{ мин} + 25 \text{ мин} = 505 \text{ мин}$$

$$505 \text{ мин} : 5 = 101 \text{ мин}$$

$$\begin{array}{r} 101 \text{ мин} \\ - 60 \end{array} \quad \begin{array}{r} 60 \text{ мин} \\ 1 \text{ (ч)} \end{array}$$

$$41 \text{ мин}$$

Существуют два способа выполнения действий над именованными числами: 1) с предварительным раздроблением и последующим превращением в результате; 2) без предварительного раздробления.

Во вспомогательной школе целесообразно выбрать один из этих способов и использовать его постоянно, так как умственно отсталые школьники самостоятельно не могут решить, в каком случае использовать тот или иной способ действия.

Арифметические действия с именованными числами, выраженными в мерах времени и мерах метрической системы, сравниваются, устанавливается их сходство и различие.

Например: «Реши примеры, объясни их решение. В чем сходство и в чем различие решения этих примеров?»

$$\begin{array}{r} \times 5 \text{ ч } 45 \text{ мин} \\ 3 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 5 \text{ руб. } 45 \text{ коп.} \\ 3 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \text{ м } 40 \text{ см} \\ - 1 \text{ м } 50 \text{ см} \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \text{ ч } 40 \text{ мин} \\ - 1 \text{ ч } 50 \text{ мин} \\ \hline \end{array}$$

и др.

Глава 16

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДРОБЕЙ

К моменту изучения долей, а затем и обыкновенных дробей у умственно отсталых школьников имеется уже некоторый жизненно-практический опыт в образовании и наблюдении долей целых предметов или количеств.

В играх, в своей практической деятельности они сталкивались с потребностью разделить целый предмет на равные части, например: распилить доску пополам, отрезать половину или четверть ленты, тесьмы, разрезать репу, булку, яблоко на две или четыре равные части, разделить пополам конфету, разделить на две, три, четыре равные части отрезок и т. д.

Однако при изучении дробей учащиеся встречаются со многими новыми свойствами и качествами дробных чисел, значительно отличающими их от натуральных: название, запись, возможность выполнения таких преобразований над дробями, которые изменят внешний облик, но не изменят величины дроби, существование особых правил выполнения арифметических действий.

Новизна этого раздела математики, а также его жизненно-практическая значимость вызывают у учащихся большой интерес. Это объясняется использованием при изучении дробей большого количества наглядных пособий, дидактического материала, активизацией практической деятельности учащихся.

Изучение обыкновенных дробей расширяет представление умственно отсталых школьников о числах. Учащиеся узнают, что, кроме целых чисел существуют еще и дробные, которые обладают особыми свойствами, отличными от свойств целых чисел, а изучение арифметических действий с дробями убеждает их, что дроби, как и целые числа, можно складывать, вычитать, умножать, делить, что все действия над дробными числами подчиняются тем же законам, что и действия над целыми числами. На примере изучения дробей учитель имеет возможность показать то общее, что свойственно всем числам, и то особенное, что свойственно только дробным числам. Все это способствует развитию наблюдательности, внимания, формированию логического мышления, умения находить причинные связи и т. д.

Изучение дробей способствует развитию речи, обогащению словаря учащихся новыми словами и выражениями: разделить на

равные части, пополам, доля, дробь, смешанное число, числитель, знаменатель, сократить дроби, привести дроби к наименьшему общему знаменателю, исключить целое число из неправильной дроби, обратить смешанное число в неправильную дробь и т. д.

Велико для умственно отсталых учащихся жизненно практическое значение изучения дробей. С дробными числами учащимся приходится сталкиваться в школьных мастерских (столярной, слесарной, переплетной, швейной и т. д.), на производственной практике. Незнание дробей может задержать овладение профессией, затруднит ориентацию выпускников вспомогательной школы в повседневной жизни.

На уроках, где учащиеся получают первоначальные представления об образовании, преобразованиях, свойствах дробей и действиях над ними, совершенно необходимо использовать достаточное количество наглядных пособий, дидактического материала. При этом учитель не только организует наблюдения учащихся, но и включает их в активную практическую деятельность с дидактическим материалом, а затем углубляет и конкретизирует представление о дробных числах при решении жизненно практических задач.

Например, выполняются такие задания: отпилить $\frac{1}{2}$ (половину)

доски, отогнуть $\frac{1}{4}$ часть картонного листа для приготовления коробки, вырезать шесть шестых долей круга, сшить их и образовать донышко берета и т. д. Таким образом, доли $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$ конкретизируются в представлении учащихся.

Какие же наглядные пособия и дидактический материал целесообразно использовать при изучении обыкновенных дробей?

Это такие пособия:

натуральные предметы, которые легко разделить на равные части, например: яблоко, репа, арбуз, апельсин и т. д.; при делении этих предметов на части образуются доли, значительно отличающиеся от целого—это половина, четверть яблока (апельсина);

макеты предметов или шара, разделенных на равные части; фанерные, картонные, бумажные круги, разделенные на равные части;

квадраты, прямоугольники, полосы, разделенные на равные части (рис. 25):

классные счеты с вертикальными прутьями и набором долей единицы;

таблицы с рисунками предметов, кругов, квадратов, прямоугольников, отрезков, разделенных на равные части;

таблицы с долями и названиями долей;

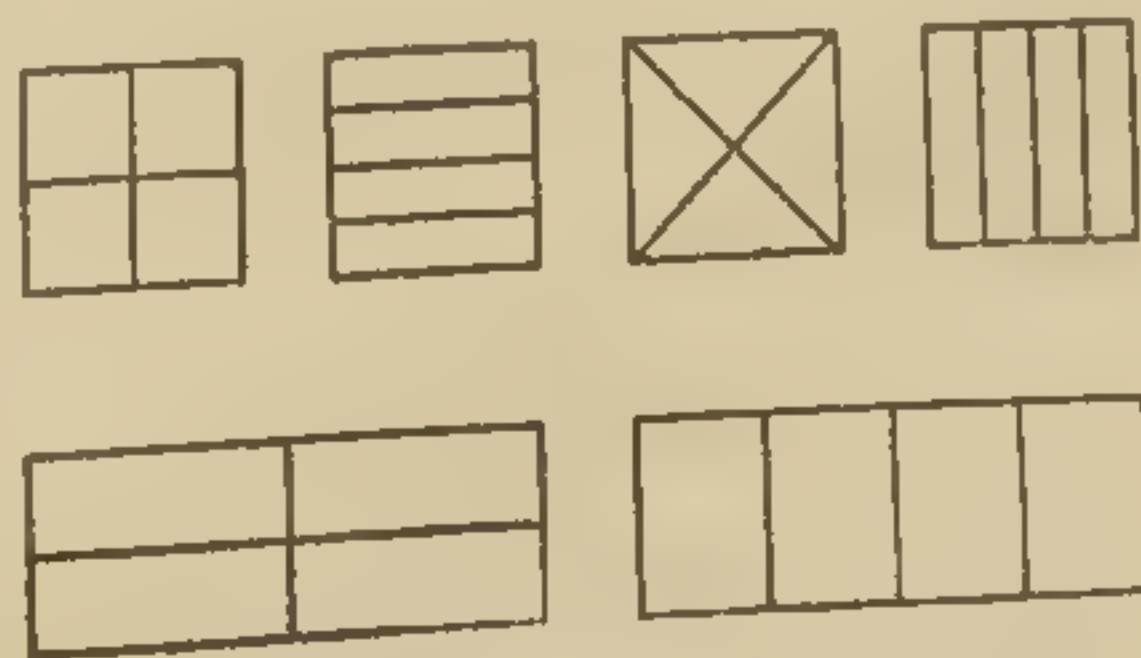


Рис. 25

таблицы, иллюстрирующие сравнение обыкновенных дробей между собой, сравнение их с единицей, преобразования обыкновенных дробей и действия над ними.

ОБРАЗОВАНИЕ ДРОБЕЙ

Первое представление о доле, которая получается путем деления целого предмета на равные части, учащиеся должны получить уже в IV классе вспомогательной школы.

Прежде чем начать деление целого на равные части, нужно создать такую ситуацию, при которой учащиеся могли бы убедиться в необходимости выполнения этой операции. Например, дав ученику одно яблоко, учитель говорит: «У тебя только одно яблоко. К тебе пришел товарищ, и ты хочешь вместе с ним съесть яблоко. Как в этом случае ты поступишь?» Ученик отвечает: «Яблоко нужно разделить (разрезать) пополам». Учитель поясняет: «Разрезать пополам — это значит разрезать на две равные части». В результате такого деления получаются две половины, или две вторые доли.

Далее надо, чтобы учащиеся сами производили деление целого (конфеты, яблока, батона хлеба, ленты, листа бумаги и т. д.) на две равные части. Целое можно на равные части разрезать, перегнуть, разломить и т. д., т. е. получить равные части разными способами.

Учащиеся должны убедиться, что при делении целого на две равные части его вторые доли, или половины, равны, половины, полученные от деления разных целых, не равны. Для этого, например, учитель дает одному ученику большой синий круг, а другому — красный меньшего размера и просит разделить эти круги на две равные части. Затем он задает вопросы: «Сколько половин получилось? Равны ли между собой половины одного круга? Покажите, что половины (вторые доли) каждого круга равны (учащиеся накладывают половины круга). Сравните половины синего и красного кругов. Половина какого круга больше? Почему?»

Учащиеся должны хорошо понимать, что часть зависит от целого. Если предмет разделен на равные части, то эти части равны, но доли разных предметов, хотя эти предметы и были разделены на то же количество частей, не равны. Поэтому, если целые предметы не равны, то не равны и их части. Половины одного предмета не только сравниваются, но и прикладываются друг к другу, в результате чего учащиеся убеждаются, что при этом снова получается целый предмет.

Аналогично рассматривается образование четвертых долей: яблоко разрезается на две доли (пополам), а затем каждая половина разрезается еще раз пополам. Яблоко, таким образом, делится на четыре доли. Каждая доля называется четвертой долей, или четвертью. Затем доли сравниваются путем наложения. Учащиеся

убеждаются, что они равны между собой. Две четвертые доли составляют половину, а четыре — целый предмет.

Следует задавать учащимся такие вопросы: «Сколько половин в целом круге? Сколько четвертей в половине круга, в целом круге?»



Рис. 26

Аналогично учащиеся знакомятся с восьмыми, третьими, шестыми, пятыми, десятыми долями.

При знакомстве с этими долями целесообразно использовать для образования долей прямоугольники, равнобедренные треугольники, полосы, отрезки.

По возможности все виды работ учащихся с этими предметами надо отразить на страницах тетрадей: доли наклеить, отрезки начертить, полосы нарисовать, раскрасить. В итоге у учащихся формируется обобщение: если целое разделить на две, три, пять, десять и т. д. равных частей, а затем взять соответственно одну часть, то взятыми окажутся третья, пятая, десятая и т. д. доли.

Следует также показать учащимся разные способы деления квадрата и прямоугольника на равные части.

Далее учащиеся знакомятся с дробями (рис. 26). Дробь получим, если возьмем одну или несколько долей какого-либо целого предмета, например: одну, две, три, четыре, пять и т. д. долей круга (яблока, полосы и т. д.). Дроби читаются с помощью двух чисел. Первое число указывает на число долей, второе число показывает, на сколько равных долей разделили предмет (круг, квадрат, отрезок и т. д.). Например, три четвертых.

Одновременно необходимо показать и обозначение дробей на письме. Дроби обозначаются двумя цифрами, одна из них пишется под горизонтальной чертой, а другая над ней. Например, $\frac{1}{2}$ —

вторая доля, или половина; $\frac{2}{3}$ — две третьих и т. д.

Число, которое записано под чертой, показывает, на сколько равных долей разделили целое, — это знаменатель дроби. Число, которое записано над чертой, показывает, сколько таких частей взяли, — это числитель дроби.

Учащимся нужно показать, что условно целый предмет принимается за единицу (круг — это единица). Следовательно, если единицу разделить на несколько равных частей и взять одну или несколько таких равных частей, то получится дробь.

С учащимися необходимо проводить упражнения на закрепление образования, чтения и записи дробей. Можно предложить такие виды упражнений:

1. Показать на полосках дроби: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{6}{6}$.

2. Прочитать дроби: $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{8}{6}$, $\frac{7}{8}$, $\frac{5}{3}$; назвать числители и знаменатели этих дробей.

3. Записать пять дробей с числителем 3, со знаменателем 4.

4. Объяснить, как получились дроби: $\frac{3}{8}$, $\frac{7}{6}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{4}{5}$.

5. Какой дробью можно выразить заштрихованную часть каждого круга, незаштрихованную часть каждого круга.

На этом же этапе обучения надо показать учащимся, что числа, полученные при измерении, т. е. именованные числа, могут быть записаны обыкновенной дробью. Эти знания целесообразнее дать учащимся на примерах измерения длины.

Допустим, что при измерении длины карандаша или полоски получилось 10 см, или 1 дм. Вспомним, что в 1 м содержится 10 дм (показать метр, разделенный на дециметры). Следовательно, $1 \text{ дм} = \frac{1}{10} \text{ м}$, или $10 \text{ см} = \frac{1}{10} \text{ м}$; $5 \text{ дм} = 50 \text{ см} = \frac{5}{10} \text{ м}$; $50 \text{ см} = \frac{1}{2} \text{ м}$ (если метр разделить пополам, то получится $\frac{1}{2} \text{ м}$, или 50 см).

Если 1 м разделить на 4 равные части, то получится $\frac{1}{4} \text{ м}$; $20 \text{ см} = \frac{1}{5} \text{ м}$ и т. д.

Учащимся следует на доступных примерах показать, что дроби образуются не только при измерении длины, но и при измерении времени, стоимости, при взвешивании, при измерении жидкостей и т. д., и поупражняться в записи именованных чисел обыкновенными дробями, например: $30 \text{ мин} = \frac{1}{2} \text{ ч}$; $1 \text{ дм} = \frac{1}{10} \text{ м}$; $2 \text{ дм} = \frac{2}{10} \text{ м}$; $1 \text{ коп.} = \frac{1}{100} \text{ руб.}$; $1 \text{ г} = \frac{1}{1000} \text{ кг}$; $500 \text{ г} = \frac{1}{2} \text{ кг}$.

Умственно отстающие школьники при выполнении деления целых чисел не раз убеждались, что не все числа делятся нацело, может получиться в частном остаток; деление же меньшего целого числа на большее целое невозможно. В то же время в повседневной жизни они делили 3 яблока на 5 человек, 2 булочки на 3 равные части и т. д. Используя жизненный опыт учащихся, нужно показать, что при делении целого числа на целое получается дробь. При этом деление возможно даже тогда, когда делимое меньше делителя.

Объяснить образование обыкновенной дроби путем деления целого на целое необходимо путем решения задачи жизненно практического содержания. Например, нужно разделить две конфеты между тремя мальчиками. Как это сделать? Возьмем одну конфету и разделим ее на 3 равные части. Каждый получит по $\frac{1}{3}$ доле. Затем вторую конфету разделим тоже на 3 равные части. Каждый получит еще по $\frac{1}{3}$ доле. Сколько же получил каждый

мальчик? Каждый мальчик получил по $\frac{2}{3}$ конфеты (ученики это должны видеть). Запишем: $2 : 3 = \frac{2}{3}$.

Со сравнением величины дробей можно познакомить учащихся, широко используя их знания и опыт в образовании дробей путем деления целого предмета (единицы) на равные части. Берем яблоко, делим его на 4 равные доли. Сравним по величине $\frac{1}{4}$ долю яблока и $\frac{2}{4}$. Что больше: $\frac{1}{4}$ или $\frac{2}{4}$? Учащиеся наглядно убеждаются в том, что $\frac{2}{4} > \frac{1}{4}$. Так же сравниваются $\frac{2}{4}$ и $\frac{3}{4}$; $\frac{1}{4}$ и $\frac{3}{4}$. Учитель обращает внимание на знаменатели и числители сравниваемых дробей. Учащиеся, наблюдая, убеждаются, что среди дробей с одинаковыми знаменателями дробь с большим числителем оказывается большей по величине.

Затем учитель пишет ряд дробей $\frac{5}{5}, \frac{4}{5}, \frac{3}{5}, \frac{6}{5}, \frac{2}{5}, \frac{1}{5}$ с одинаковыми знаменателями, но разными числителями и просит рассказать и показать, как образовались эти дроби, используя полоски бумаги или отрезки. Он обращает внимание учащихся сначала на знаменатели всех записанных дробей (знаменатели всех дробей одинаковые), а затем на их числители (числители разные) и с помощью чертежа просит сравнить по величине эти дроби. Так учащиеся подводятся к обобщению, что при одинаковых знаменателях та дробь больше, у которой числитель больше. Для вывода правила необходимо рассмотреть (на круге, дробных счетах, квадрате) еще ряд дробей с одинаковыми знаменателями, но разными числителями и сравнить их по величине.

Такие упражнения позволят учащимся сознательно усвоить правило сравнения дробей с одинаковыми знаменателями. Во всех случаях следует подчеркивать и останавливать внимание учащихся на том, что доли, которые сравниваются, одинаковые, но количество этих долей разное. Следовательно, чем больше долей, тем величина дроби больше.

Далее учащимся можно предлагать задания более отвлеченного характера, например, такие: сравнить следующие дроби по величине: $\frac{1}{6}, \frac{5}{6}, \frac{8}{6}, \frac{4}{6}, \frac{3}{6}, \frac{2}{6}, \frac{9}{6}, \frac{7}{6}$, записать их от меньшей к большей (и наоборот); назвать наименьшую (наибольшую) дробь из данного ряда дробей; назвать из данного ряда дробей дроби меньше $\frac{5}{6}$ (больше $\frac{3}{6}$).

Чтобы предупредить формальное усвоение учащимися знаний по этой теме, механическое использование правил сравнения дробей, необходимо время от времени требовать от учащихся изображения и сравнения дробей на рисунках. Например, начертить

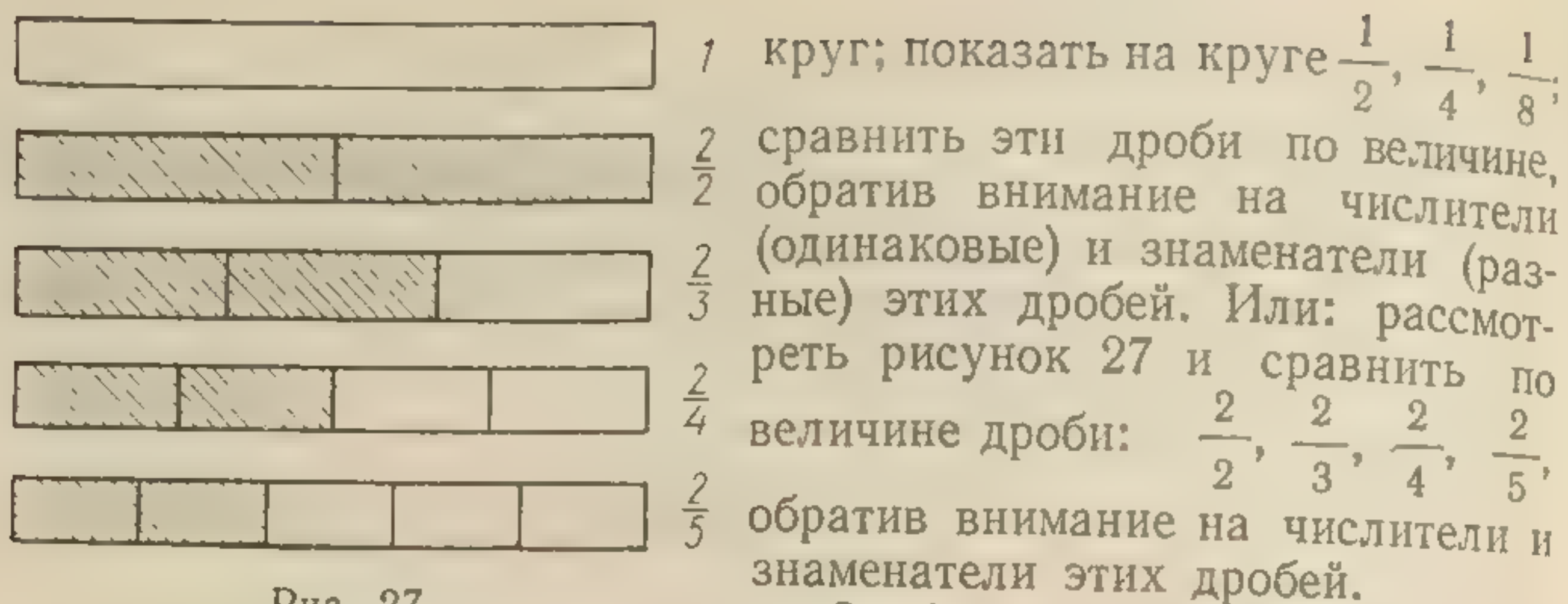


Рис. 27

Особое внимание учитель должен уделить сравнению величины долей (чем знаменатель дроби больше, тем доли мельче при одном и том же их числе).

На основе наблюдений, а также практической деятельности с дидактическим материалом учащиеся подводятся к выводу правила: «Если дроби имеют одинаковые числители и разные знаменатели, то та дробь больше, у которой знаменатель меньше».

Упражнения, которые были рекомендованы для сравнения дробей с одинаковыми знаменателями, проводятся и при закреплении сравнения дробей с одинаковыми числителями.

Хорошим пособием при сравнении дробей может служить метровая линейка. На ней учащиеся сравнивают отрезки (части метра), равные $\frac{1}{10}, \frac{1}{100}, \frac{1}{1000}$ метра (числители одинаковые), а также $\frac{1}{10}, \frac{2}{10}, \frac{3}{10}$ метра и т. д. (знаменатели одинаковые).

В это время целесообразно научить учащихся сравнивать дроби с единицей и на основе этих знаний дать понятие о правильной и неправильной дроби. Например, следует выполнить задание: показать образование дробей $\frac{1}{4}, \frac{4}{4}, \frac{5}{4}$ на отрезках, полосках, кругах; ответить на вопрос, какие из дробей меньше единицы, какие равны 1, какие больше 1.

ПРАВИЛЬНЫЕ И НЕПРАВИЛЬНЫЕ ДРОБИ. СМЕШАННОЕ ЧИСЛО

Представление о правильных и неправильных дробях формируется на основе наглядности и практической деятельности учащихся.

Учащимся предлагается взять целый круг (единицу), разделить его на равные части, взять одну четвертую часть ($\frac{1}{4}$), затем две четверти ($\frac{2}{4}$), три четверти ($\frac{3}{4}$) и сравнить полученные части (дро-

би) с целым кругом (с единицей). В итоге ученики убеждаются в том, что эти дроби меньше единицы. Подобное сравнение проводится и на других пособиях: квадратах, полосках, отрезках. Учащиеся получают дроби: $\frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}, \frac{1}{8}, \frac{2}{8} \dots \frac{7}{8}$ и др. Учитель каждый раз подчеркивает, что эти дроби меньше единицы, одновременно обращая внимание на то, что числители всех этих дробей меньше знаменателя. На основе многократных наблюдений, практической деятельности учащиеся подводятся к обобщению: дробь, меньшая единицы, называется правильной дробью. Числитель и знаменатель правильных дробей учащимся предлагается сравнить самим. Наиболее сильные учащиеся самостоятельно могут сделать вывод: у правильной дроби числитель всегда меньше знаменателя.

Аналогичными приемами учащиеся знакомятся с образованием неправильной дроби и подводятся к ее определению. Им предлагается взять четыре равные доли того круга, который они разделили на 4 равные части. Образовалась дробь $\frac{4}{4}$. Если четвертые доли приложить друг к другу, то образуется целый круг, т. е. единица. Таким образом, учащиеся убеждаются, что $\frac{4}{4}$ равны 1 (единице).

Затем учитель демонстрирует два круга, разделенные на 4 равные части; одновременно учащиеся берут 2 равных по величине круга и делят каждый на 4 равные части.

Последовательно учитель показывает, а учащиеся откладывают на партах одну, две, три и т. д. четвертые доли. Одновременно даются названия взятому числу долей, сравниваются числители и знаменатели: $\frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}, \frac{4}{4}, \frac{5}{4}, \frac{6}{4}, \frac{7}{4}, \frac{8}{4}$. Дроби $\frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}$ правильные. Они меньше единицы. Дробь $\frac{4}{4}$ равна 1. Дроби $\frac{5}{4}, \frac{6}{4}, \frac{7}{4}, \frac{8}{4}$

больше единицы. Сравниваются по величине числители и знаменатели этих дробей и учащиеся подводятся к выводу правила: дроби, которые равны или больше единицы, называются неправильными дробями. У неправильной дроби числитель равен или больше знаменателя. Далее проводятся упражнения на дифференциацию правильных и неправильных дробей. Например, такие: 1) начертить отрезок, разделить его на 6 равных частей, написать все дроби, которые образовались, указать правильные дроби; 2) начертить две полоски, равные по длине, каждую полоску разделить на 5 равных частей, записать отдельно правильные и неправильные дроби; 3) написать правильные, а затем неправильные дроби с данными знаменателями: $\frac{?}{6}, \frac{?}{4}, \frac{?}{3}, \frac{?}{8}, \frac{?}{7}$; 4) написать неправильные, а

затем правильные дроби с данными числителями: $\frac{1}{?}, \frac{3}{?}, \frac{5}{?}, \frac{2}{?}$;

5) из ряда дробей $\frac{4}{5}, \frac{3}{3}, \frac{6}{7}, \frac{6}{5}, \frac{2}{2}, \frac{1}{10}, \frac{7}{8}, \frac{5}{3}, \frac{8}{9}$ выписать сначала только правильные дроби, а затем дроби равные единице (как называются дроби, равные единице?); 6) записать 5 правильных и 5 неправильных дробей, объяснить, как образовалась каждая дробь; 7) используя таблицы с изображением предметов, разделенных на несколько равных частей, записать или назвать все дроби, а затем выделить из них правильные и неправильные.

Понятие смешанного числа следует также формировать с помощью наглядных пособий, дидактического материала, а главное, с помощью практической деятельности с этим материалом самих учащихся, их жизненного опыта.

Например, можно предложить такие задачи:

«Купили целую буханку хлеба и еще половину буханки. Сколько купили хлеба?»

«У меня 3 яблока. Нужно разделить их между двумя ребятами. Сколько целых яблок и долей яблока получит каждый? (Деление яблок необходимо продемонстрировать.)»

«Взять 2 круга. Один круг разделить пополам и взять целый круг и еще половину круга. Целый круг и половина круга обозначается числом $1\frac{1}{2}$. Такое число называется смешанным числом.

Смешанное число записывается целым числом и дробью».

Упражнение в чтении, записи и образовании смешанных чисел закрепит знания учащихся об этих числах.

Примерные виды упражнений:

а) Записать 3 смешанных числа со знаменателем 4. Объяснить, как эти числа образовались.

б) Записать числа под диктовку. Выписать из них только смешанные числа.

в) Изобразить на рисунке следующие смешанные числа: $1\frac{2}{5}$, $2\frac{3}{4}$, $3\frac{5}{8}$, $1\frac{4}{4}$.

г) Отрезать $1\frac{3}{4}$ м ленты; отпилить 3 рейки: две длиной по 1 м и третью длиной $\frac{1}{2}$ м, найти общую длину реек.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДРОБЕЙ

ИСКЛЮЧЕНИЕ ИЗ НЕПРАВИЛЬНОЙ ДРОБИ ЦЕЛОГО ЧИСЛА

Изучение данного материала следует начать с задания: взять два равных круга и каждый из них разделить на 4 равные доли, подсчитать количество четвертых долей (рис. 28). Далее предлагается записать это количество дробью ($\frac{8}{4}$). Затем четвертые доли

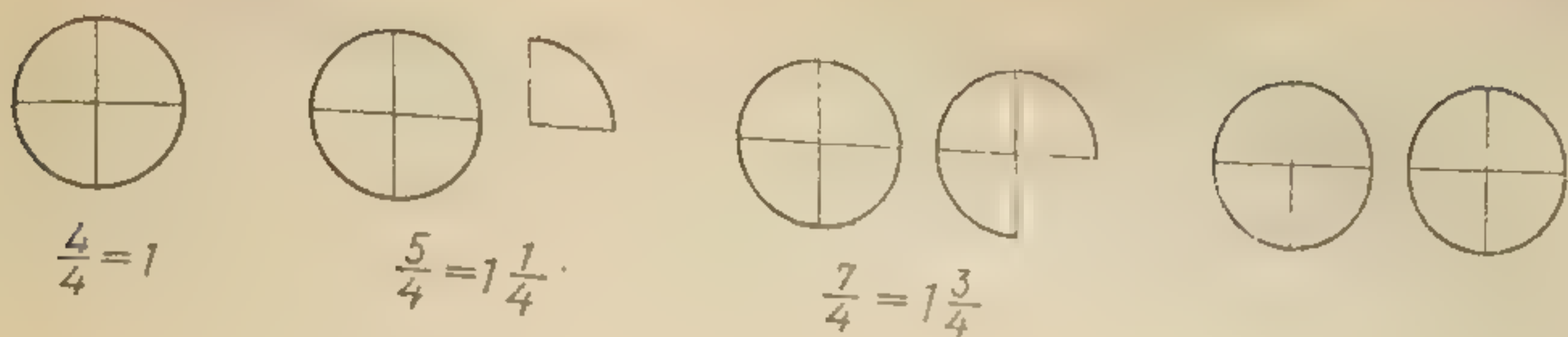


Рис. 28

прикладываются друг к другу, и ученики убеждаются, что получился целый круг. Следовательно, $\frac{4}{4} = 1$. К четырем четвертям добавляется последовательно еще по $\frac{1}{4}$, и ученики записывают: $\frac{4}{4} = 1$, $\frac{5}{4} = 1 \frac{1}{4}$, $\frac{6}{4} = 1 \frac{2}{4}$, $\frac{7}{4} = 1 \frac{3}{4}$, $\frac{8}{4} = 2$.

Учитель обращает внимание учащихся на то, что во всех рассмотренных случаях они брали неправильную дробь, а в результате преобразования получили или целое, или смешанное число. Такое преобразование называется исключением целого числа из неправильной дроби. Далее надо стремиться к тому, чтобы учащиеся самостоятельно определили, каким арифметическим действием это преобразование можно выполнить. Наиболее яркими примерами, приводящими к ответу на вопрос, являются: $\frac{4}{4} = 1$ и $\frac{8}{4} = 2$, $\frac{5}{4} = 1 \frac{1}{4}$. Вывод: чтобы исключить целое число из неправильной дроби, нужно числитель дроби разделить на знаменатель, частное записать целым числом, остаток записать в числитель, а знаменатель оставить тот же. Так как правило громоздкое, совсем не обязательно, чтобы учащиеся заучивали его наизусть. Они должны уметь последовательно рассказать о своих действиях при выполнении данного преобразования.

Перед тем, как познакомить учащихся с исключением целого числа из неправильной дроби, целесообразно повторить с ними деление целого числа на целое с остатком.

Закреплению нового для учащихся преобразования способствует решение задач жизненно практического характера, например таких:

«В вазе лежит девять четвертых долей апельсина. Сколько целых апельсинов разрезали и на какие доли? Сколько долей съели?»

«Для изготовления крышек для коробочек каждый лист картона разрезают на 16 равных долей. Получили $\frac{35}{16}$. Сколько целых листов картона разрезали? Сколько шестнадцатых долей отрезали от следующего куска?» и т. д.

ОБРАЩЕНИЕ СМЕШАННОГО ЧИСЛА В НЕПРАВИЛЬНУЮ ДРОБЬ

Знакомству учащихся с этим новым преобразованием должно предшествовать решение задач, например таких:

«Два равных по величине куска материи, имеющих форму квадрата, разрезали на четыре равные части. Из каждой такой части сшили платок. Сколько получилось платков?» (Запись: $2 = \frac{\dots}{4}$)

$$2 = \frac{8}{4} .)$$

Далее учитель предлагает учащимся выполнить такое задание:

«Возьмите целый круг и еще половину круга, равного по величине первому. Разрежьте целый круг пополам. Сколько всего половин получилось? Запишите: было $1\frac{1}{2}$ круга, стало $\frac{3}{2}$ круга,

$$\text{значит, } 1\frac{1}{2} = \frac{3}{2} .)$$

Таким образом, опираясь на наглядно-практическую основу, рассматриваем еще ряд примеров. В рассматриваемых примерах учащимся предлагается сравнить исходное число (смешанное или целое) и число, которое получилось после преобразования (неправильная дробь).

Учащиеся знакомятся с новым термином «обращение» и новым выражением «обращение смешанного числа в неправильную дробь». Чтобы познакомить учеников с правилом обращения смешанного числа в неправильную дробь, надо привлечь их внимание к сравнению знаменателей смешанного числа и неправильной дроби, а также к тому, как получается числитель, например: $1\frac{1}{2} = ?$, $1 = \frac{2}{2}$, да еще $\frac{1}{2}$, всего $\frac{3}{2}$; $3\frac{3}{4} = ?$, $3 = \frac{12}{4}$, да еще $\frac{3}{4}$, всего будет $\frac{15}{4}$. В итоге формируется правило. Вначале нужно упраж-

нять учащихся в обращении в неправильную дробь единицы, затем любого другого целого числа с указанием знаменателя, а уже затем смешанного числа: $1 = \frac{?}{3}$, $1 = \frac{?}{5}$, $3 = \frac{?}{2}$, $4 = \frac{?}{5}$, $1 = \frac{?}{7}$, $4 = \frac{?}{3}$, $1\frac{1}{8} = \frac{?}{8}$, $7\frac{1}{2} = \frac{?}{2}$, $3\frac{3}{4} = \frac{?}{?}$.

ОСНОВНОЕ СВОЙСТВО ДРОБИ

Понятие неизменяемости величины дроби при одновременном увеличении или уменьшении ее членов, т. е. числителя и знаменателя, усваивается учащимися вспомогательной школы с большим трудом. Это понятие необходимо вводить на наглядном и дидактическом материале, причем важно, чтобы учащиеся не только наблюдали за деятельностью учителя, но и сами активно работали

с дидактическим материалом и на основе действий приходили к определенным выводам, обобщению.

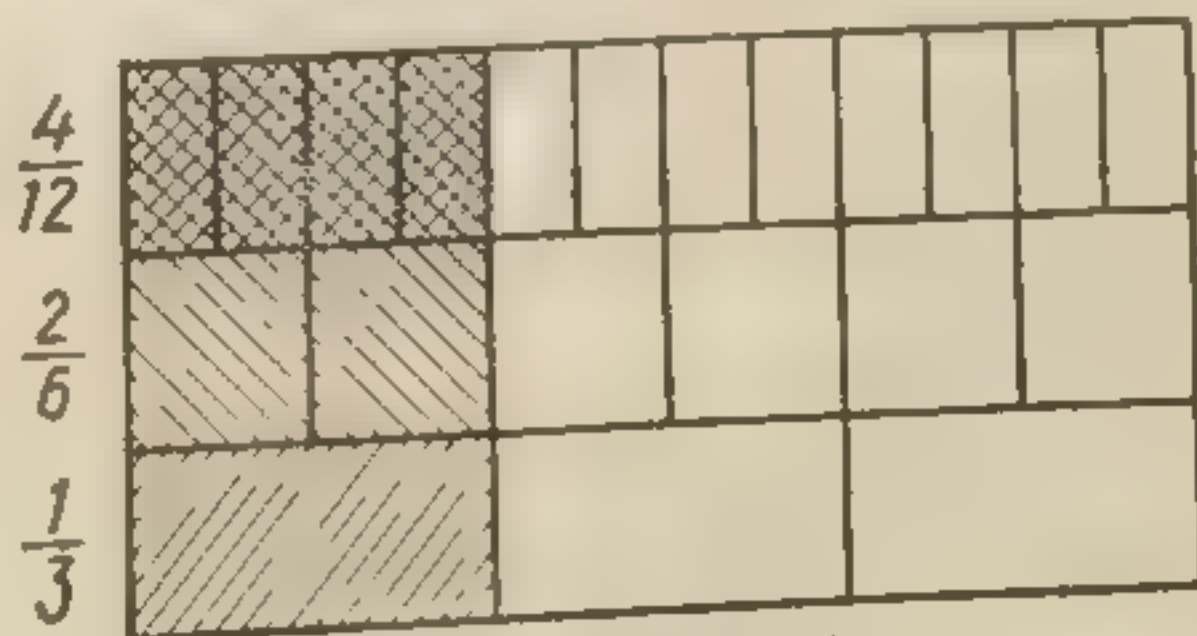
Например, учитель берет целую репу, делит ее на две равные части и спрашивает: «Что получили при делении целой репы пополам? (Две половины.) Покажите $\frac{1}{2}$ репы. Разрежем (разделим) половину репы еще на две равные части. Что получим? (Две четвертых). Запишем: $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$. Сравним числители и знаменатели этих дробей. Во сколько раз увеличился числитель? Во сколько раз увеличился знаменатель? Во сколько раз увеличились и числитель, и знаменатель? Изменилась ли величина дроби? Почему не изменилась? Какими стали доли: крупнее или мельче? Увеличилось или уменьшилось число долей?»

Затем все учащиеся делят круг на две равные части, каждую половину делят еще на две равные части, каждую четверть еще на две равные части и т. д. и записывают: $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8} = \frac{8}{16}$ и т. д. Затем устанавливают, во сколько раз увеличился числитель и знаменатель дроби, изменилась ли величина дроби. Затем чертят отрезок и делят его последовательно на 3, 6, 12 равных частей и записывают: $\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{4}{12}$.

При сравнении дробей $\frac{1}{3}$ и $\frac{2}{6}$, $\frac{1}{3}$ и $\frac{4}{12}$ обнаруживается, что числитель и знаменатель дроби $\frac{1}{3}$ увеличивается в одно и то же число раз, величина дроби от этого не изменяется.

После рассмотрения ряда примеров следует предложить учащимся ответить на вопрос: «Изменится ли величина дроби, если числитель и знаменатель дроби умножить на одно и то же число (увеличить в одно и то же число раз)?» Кроме того, надо попросить учащихся самим привести примеры.

Аналогичные примеры приводятся при рассмотрении уменьшения числителя и знаменателя в одно и то же число раз (числитель и знаменатель делится на одно и то же число). Например, круг делят на 8 равных частей, берут четыре восьмых доли круга ($\frac{4}{8}$), укрупнив доли, берут четвертые, их будет две. Укрупнив доли, берут вторые. Их будет одна: $\frac{4}{8} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$. Сравнивают последовательно числители и знаменатели этих дробей, отвечая на вопросы: «Во сколько раз уменьшается числитель и знаменатель? Изменится ли величина дроби?»



$$\frac{4}{8} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

Рис. 29

Хорошим пособием являются полосы, разделенные на 12, 6, 3 равные части (рис. 29).

На основании рассмотренных примеров учащиеся могут сделать вывод: величина дроби не изменится, если числитель и знаменатель дроби разделить на одно и то же число (уменьшить в одно и то же число раз). Затем дается обобщенный вывод — основное свойство дроби: величина дроби не изменится, если числитель и знаменатель дроби увеличить или уменьшить в одно и то же число раз.

СОКРАЩЕНИЕ ДРОБЕЙ

Учащимся предлагается: разделить круг на четыре равные части, взять две четверти и приложить друг к другу; записать с помощью дробных чисел, какое число взяли и какое число получили. С помощью вопросов выясняется, что величина дроби не изменилась. Изменились лишь числитель и знаменатель дроби.

— Как изменился числитель? (Уменьшился.)

— Во сколько раз уменьшился числитель?

— Как изменился знаменатель? (Уменьшился.)

— Во сколько раз уменьшился знаменатель?

Значит, и числитель, и знаменатель уменьшились в 2 раза.

— В какой из дробей доли крупнее: в $\frac{2}{4}$ или в $\frac{1}{2}$?

Аналогичные примеры рассматриваются и на других пособиях.

Преобразование, при котором величина дроби не изменяется, а доли укрупняются, называется сокращением дроби. На многочисленных примерах наиболее сильные учащиеся могут сделать вывод, что при сокращении дроби числитель и знаменатель нужно разделить на одно и то же число.

Учащимся вспомогательной школы часто оказывается трудно подобрать наибольшее число, на которое делится и числитель, и знаменатель дроби. Поэтому нередко наблюдаются ошибки такого характера: $\frac{4}{12} = \frac{2}{6}$, т. е., проводя сокращение, ученик не нашел наибольший общий делитель для чисел 4 и 12. Поэтому на первых порах можно разрешить постепенное сокращение: $\frac{4}{12} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$, но спрашивать, на какое число сократили дробь сначала, на какое число еще раз пришлось сократить дробь. Значит, на какое число можно было сразу сократить дробь? Такие вопросы помогают учащимся постепенно отыскивать наибольший общий делитель числителя и знаменателя сократимой дроби.

Упражнения:

1) Нарисуй две равные полосы. Отметь на одной полоске дробь $\frac{3}{6}$, а на другой $\frac{1}{3}$. Сравни эти дроби по величине.

2) Нарисуй полосу. Отметь на ней дробь $\frac{4}{12}$. На этой же поло-

ске покажи шестые, третьи доли. Представь $\frac{4}{12}$ в шестых, в третьих долях: $\frac{4}{12} = \frac{?}{6} = \frac{?}{3}$.

3) Сократи дроби: $\frac{2}{4}$, $\frac{6}{8}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{5}{15}$ и т. д.

4) Из ряда дробей выпиши сократимые дроби и произведи сокращение: $\frac{3}{8}$, $\frac{7}{14}$, $\frac{2}{10}$, $\frac{4}{16}$, $\frac{3}{24}$, $\frac{4}{10}$, $\frac{6}{15}$, $\frac{3}{4}$ и т. д.

5) В каких смешанных числах можно произвести сокращение: $1\frac{1}{2}$, $3\frac{3}{6}$, $4\frac{4}{12}$, $3\frac{4}{6}$, $7\frac{4}{11}$, $8\frac{8}{10}$, $1\frac{7}{21}$?

После того как учащиеся познакомились с рядом преобразований, необходимо предложить упражнения на их дифференциацию.

Например, в дробях $\frac{2}{3}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{12}{8}$, $\frac{7}{14}$, $\frac{9}{5}$, $\frac{6}{8}$, $\frac{9}{4}$ сделать нужные преобразования.

Какие преобразования можно выполнить над дробями: $\frac{8}{3}$, $\frac{4}{12}$, $\frac{3}{9}$, $\frac{7}{5}$, $\frac{12}{7}$, $\frac{24}{5}$?

За непреобразованную дробь в ответе оценка снижается.

ПРИВЕДЕНИЕ ДРОБЕЙ К НАИМЕНЬШЕМУ ОБЩЕМУ ЗНАМЕНАТЕЛЮ

Приведение дробей к наименьшему общему знаменателю нужно рассматривать не как самоцель, а как преобразование, необходимое для сравнения дробей, а затем и для выполнения действий сложения и вычитания дробей с разными знаменателями.

Учащиеся уже знакомы со сравнением дробей с одинаковыми числителями, но разными знаменателями и с одинаковыми знаменателями, но разными числителями. Однако они еще не умеют сравнивать дроби с разными числителями и разными знаменателями.

Перед тем как объяснять учащимся смысл нового преобразования, необходимо повторить пройденный материал, выполнив, например, такие задания:

Сравнить дроби $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{3}$. Сказать правило сравнения дробей с одинаковыми числителями.

Сравнить дроби $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{6}{5}$. Сказать правило сравнения дробей с одинаковыми знаменателями.

Сравнить дроби $\frac{3}{8}$ и $\frac{1}{2}$. Эти дроби учащиеся сравнить затрудняются, так как у них разные числители и разные знаменатели. Чтобы сравнить эти дроби, нужно сделать равными числители или знаменатели этих дробей. Обычно делают одинаковыми знаменатели.

ли или приводят дроби к наименьшему общему (одинаковому для всех дробей, которые сравниваются) знаменателю.

При приведении дробей к наименьшему общему знаменателю учащиеся встретятся с разными знаменателями, и их приведение к наименьшему общему знаменателю будет проводиться разными способами, которые неодинаковы по трудности.

1. Сначала нужно познакомить учащихся с приведением к наименьшему общему знаменателю таких дробей, у которых знаменатель одной дроби делится на знаменатель другой дроби: $\frac{3}{8}$ и $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{6}$, $\frac{5}{12}$ и $\frac{2}{3}$.

2. Затем надо взять дроби, у которых знаменатели — взаимно простые числа: $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$.

3. Наконец, берутся дроби, у которых знаменатели имеют общие делители: $\frac{3}{4}$ и $\frac{5}{6}$; $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ и $\frac{7}{10}$.

Рассмотрим методику приведения дробей к наименьшему общему знаменателю во всех трех случаях.

Знакомство с приведением дробей к наименьшему общему знаменателю можно провести примерно так:

Чтобы сравнить дроби $\frac{3}{8}$ и $\frac{1}{2}$ по величине, нужно уравнивать их знаменатели, или, иначе, привести дроби к наименьшему общему знаменателю. Знаменатель первой дроби 8. Чтобы знаменатель второй дроби тоже был равным 8, нужно знаменатель ее 2 умножить на 4. Но чтобы величина дроби не изменилась, и ее числитель надо умножить на 4. Получим дробь $\frac{1}{2} = \frac{1 \cdot 4}{2 \cdot 4} = \frac{4}{8}$. Сравним дроби $\frac{3}{8}$ и $\frac{4}{8}$. $\frac{3}{8} < \frac{4}{8}$. Следовательно, $\frac{3}{8} < \frac{1}{2}$. Как выразили дробь $\frac{1}{2}$ в восьмых долях, нужно показать на рисунке.

Чтобы привести к наименьшему общему знаменателю дроби $\frac{3}{4}$ и $\frac{1}{2}$, надо знаменатель первой дроби разделить на знаменатель второй дроби. В данном случае 4 является наименьшим общим знаменателем для обеих дробей. Находим дополнительный множитель для дроби $\frac{1}{2}$, т. е. то число, на которое надо умножить ее числитель и знаменатель. Дополнительный множитель находится делением наименьшего общего знаменателя 4 на знаменатель 2. На дополнительный множитель умножаем числитель и знаменатель дроби $\frac{1}{2}$. Запись будет иметь такой вид:

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{4}; \frac{3}{4} > \frac{2}{4}.$$

Далее дается задание: сравнить дроби $\frac{5}{6}$ и $\frac{1}{12}$, $\frac{4}{5}$ и $\frac{2}{15}$, $\frac{2}{3}$ и $\frac{7}{9}$, предварительно приведя их к наименьшему общему знаменателю.

Для дробей, знаменатели которых — взаимно простые числа, наименьший общий знаменатель отыскивается другим способом.

Рассмотрим две дроби: $\frac{2}{3}$ и $\frac{1}{2}$. Ни один из знаменателей этих дробей не является наименьшим общим знаменателем. Наименьший общий знаменатель надо найти. Учащиеся могут догадаться, что наименьший общий знаменатель 6, он делится и на 3, и на 2.

Рассмотрим еще пару дробей: $\frac{2}{5}$ и $\frac{3}{4}$. Путем подбора можно найти, что наименьшим общим знаменателем для этих дробей будет число 20. Обращается внимание учащихся на действие, которым можно найти НОЗ для дробей $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{3}$ и для дробей $\frac{2}{5}$ и $\frac{3}{4}$. Учащиеся самостоятельно приходят к выводу, что знаменатели нужно перемножить. Надо обратить внимание также и на числа, стоящие в знаменателях дробей $\frac{1}{2}$ и $\frac{1}{3}$ (2 и 3), $\frac{2}{5}$ и $\frac{3}{4}$ (5 и 4). Знаменатели — числа взаимно простые, т. е. они не имеют общих делителей, кроме единицы (в этом случае полезно повторить все простые числа до 100).

Отсюда вывод: если знаменатели дробей — числа простые, то наименьший общий знаменатель отыскивается путем перемножения знаменателей.

Пример: привести дроби $\frac{1}{3}$ и $\frac{1}{2}$ к наименьшему общему знаменателю.

1) Находим НОЗ. $\text{НОЗ} = 3 \cdot 2 = 6$.

2) Находим дополнительный множитель, для чего НОЗ делим на знаменатели каждой дроби: $6 : 3 = 2$, $6 : 2 = 3$.

3) Умножаем числитель и знаменатель каждой дроби на дополнительный множитель: $\frac{1 \cdot 2}{3 \cdot 2}$ и $\frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 3}$, $\frac{1}{3} = \frac{2}{6}$, $\frac{1}{2} = \frac{3}{6}$.

Можно дать сразу и такую запись: $\frac{1}{3}$ и $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{6}$ и $\frac{3}{6}$.

Далее следует упражнение: привести к НОЗ, а потом сравнить дроби $\frac{3}{5}$ и $\frac{1}{6}$, $\frac{4}{7}$ и $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ и $\frac{2}{5}$.

Для дробей, знаменатели которых не являются ни кратными, ни взаимно простыми, НОЗ отыскивается третьим способом. Например, дроби $\frac{3}{4}$ и $\frac{1}{6}$ привести к НОЗ.

Необходимо обратить внимание учащихся на знаменатели дробей. Большой знаменатель 6 не делится на меньший, значит, он не является общим для обеих дробей; 6 и 4 — числа не взаимно

простые, так как, кроме единицы, имеют еще общий делитель 2. Путем подбора можно найти НОЗ для этих дробей и привести дроби к НОЗ. Однако учитель должен предложить учащимся наиболее рациональный способ отыскания НОЗ. Для этого необходимо больший знаменатель последовательно умножать на числа 2, 3, 4, 5. Сначала больший знаменатель умножаем на 2 и определяем, является ли это число НОЗ для обеих дробей, если нет, то наибольший знаменатель умножается на 3 и т. д.

1) Находим НОЗ: $6 \cdot 2 = 12$. НОЗ = 12.

2) Находим дополнительные множители: $12 : 4 = 3$, $12 : 6 = 2$.

3) Числитель и знаменатель обеих дробей умножаем на соответствующие дополнительные множители: $\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{3} = \frac{9}{12}$, $\frac{1}{6} \cdot \frac{2}{2} = \frac{2}{12}$, или $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$ и $\frac{1}{6} = \frac{2}{12}$.

Для дробей можно отыскивать много общих знаменателей, но необходимо отыскивать наименьший. Нередко учащиеся вспомогательной школы делают такую ошибку: при приведении дробей к НОЗ пишут общий знаменатель, который не является наименьшим. Например, для $\frac{3}{8}$ и $\frac{5}{6}$ записывают: НОЗ = 48, т. е. смешивают различные способы нахождения НОЗ, выбирая наиболее простой — перемножение знаменателей.

В этом случае следует сравнить дроби со знаменателем 48 и наименьшим общим знаменателем 24.

$$\left. \begin{array}{l} \frac{3}{8} \text{ и } \frac{5}{6}, \quad \frac{18}{48} \text{ и } \frac{40}{48} \\ \frac{3}{8} \text{ и } \frac{5}{6}, \quad \frac{9}{24} \text{ и } \frac{20}{24} \end{array} \right\}$$

Дроби со знаменателем 24 выглядят проще, менее громоздки, чем дроби со знаменателем 48.

Существует второй способ нахождения НОЗ для знаменателей, которые имеют общие делители, кроме единицы. Этот способ заключается в разложении знаменателей на простые множители. Но согласно программе по математике во вспомогательной школе рассматриваются лишь дроби с небольшими знаменателями, поэтому второй способ не рассматривается. Этот способ можно показать наиболее хорошо успевающим по математике учащимся.

Успех овладения способом приведения дробей к НОЗ во многом зависит от умения анализировать числа, являющиеся знаменателями дробей. Поэтому в устный счет следует включать упражнения на отыскание среди ряда чисел простых чисел. Простые числа учащиеся постепенно заучивают. Это позволяет выбрать наиболее рациональный способ приведения дробей к НОЗ.

Опыт показывает, что преобразования над дробями целесообразно начать выполнять перед производством различных арифметических действий над дробями. Например, сокращение дробей, исключение целого числа из неправильной дроби целесообразно дать перед изучением сложения и вычитания дробей с одинаковыми

знаменателя
дется делить
Например
 $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4}$
Приведен
изучать с уч
с разными з
правильную
на целое чис

СЛОЖЕНИЕ

Сложение
параллельно,
вать обратны
обратные слу
уроке. Или:
соответствую
При такой с
вычитанием

Перед тем
повторить на
висимость ме
разности. Пр
ными числами
лыми числами
тернал, необ
чертежи.

При изуче
определенную
щей степенью

ПОС

1. Слож
ных чисел
а) Сложени
читание прав

Объяснени
лучше всего
например: $\frac{1}{4}$
мер, путем де

9 Заказ 453

знаменателями, так как в полученной сумме или разности придется делать либо одно, либо оба преобразования.

Например:

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}; \quad \frac{5}{7} + \frac{3}{7} = \frac{8}{7} = 1\frac{1}{7}; \quad \frac{5}{8} + \frac{7}{8} = \frac{12}{8} = 1\frac{4}{8} = 1\frac{1}{2}.$$

Приведение дробей к наименьшему общему знаменателю лучше изучать с учащимися перед темой «Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями», а обращение смешанного числа в неправильную дробь — перед темой «Умножение и деление дробей на целое число».

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ ОБЫКНОВЕННЫХ ДРОБЕЙ

Сложение и вычитание обыкновенных дробей следует изучать параллельно, т. е. каждому случаю сложения должен соответствовать обратный случай — вычитания. Опыт показывает, что взаимно обратные случаи сложения и вычитания лучше объяснять на одном уроке. Или: после объяснения определенного случая сложения соответствующий ему случай вычитания дать на следующем уроке. При такой системе обучения взаимосвязь между сложением и вычитанием хорошо усваивается учащимися.

Перед тем как приступить к изучению данной темы, необходимо повторить названия компонентов арифметических действий, зависимость между ними, проверку действий, свойства суммы и разности. При этом следует подчеркнуть, что действия над дробными числами обладают теми же свойствами, что и действия над целыми числами. Чтобы учащиеся сознательно усвоили данный материал, необходимо использовать предметные пособия, рисунки, чертежи.

При изучении сложения и вычитания дробей важно соблюдать определенную последовательность, предъявляя примеры с нарастающей степенью трудности.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И ПРИЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ СЛОЖЕНИЯ И ВЫЧИТАНИЯ ДРОБЕЙ

1. Сложение и вычитание дробей и смешанных чисел с одинаковыми знаменателями.

а) Сложение дробей, дающих в сумме правильную дробь; вычитание правильных дробей: $\frac{3}{5} + \frac{1}{5}$, $\frac{4}{5} - \frac{1}{5}$.

Объяснение сложения дробей с одинаковыми знаменателями лучше всего начать с объединения долей конкретных предметов, например: $\frac{1}{4} + \frac{1}{4}$. Рассмотрим, как получилась дробь $\frac{1}{4}$, например, путем деления яблока. Один из учеников делит яблоко на



$$\frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

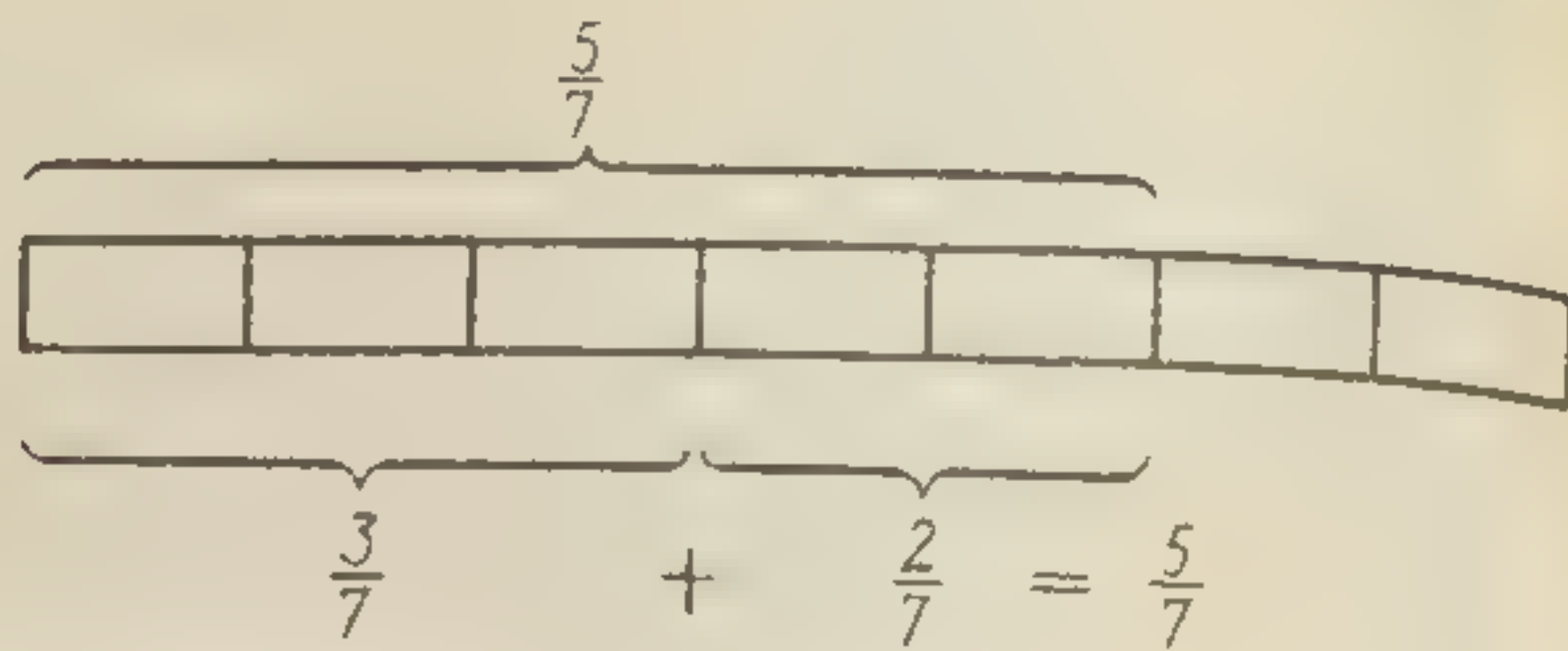


Рис. 30

четыре равные части, берет по одной четверти два раза, соединяет их вместе и получает две четверти или половину.

Действия с предметами сопровождаются записью: $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$. Решение последующих двух-трех примеров рассматривается на рисунках (рис. 30) и чертежах.

$$\frac{3}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \qquad \frac{3}{7} + \frac{2}{7} = \frac{5}{7}$$

Во всех рассмотренных выше примерах учащиеся получили ответы, опираясь на наблюдения. Учитель обращает их внимание на слагаемые и сумму в каждом примере. Знаменатель суммы не изменяется. Что же происходит с числителем суммы? Числитель суммы — это сумма числителей первого и второго слагаемого. Отсюда вывод: при сложении дробей с одинаковыми знаменателями нужно сложить их числители, а знаменатель оставить тот же:

$$\frac{3}{7} + \frac{2}{7} = \frac{3+2}{7} = \frac{5}{7}$$

На тех же примерах объясняется вычитание дробей с одинаковыми знаменателями:

$$\frac{5}{7} - \frac{3}{7} = \frac{5-3}{7} = \frac{2}{7}$$

Сравнивая ответы (разность) с уменьшаемым и вычитаемым, учащиеся самостоятельно должны прийти к выводу, что при вычитании дробей с одинаковыми знаменателями из числителя уменьшаемого вычитается числитель вычитаемого, а знаменатель остается тот же:

$$\frac{3}{4} - \frac{1}{4} = \frac{3-1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

б) Сложение и вычитание дробей, дающих в сумме единицу, и вычитание дробей из единицы.

$$\frac{3}{5} + \frac{2}{5}, \qquad 1 - \frac{2}{5}$$

Решение примеров вида $\frac{3}{5} + \frac{2}{5}$ не представляет для учащихся ничего нового по сравнению с предыдущим случаем, за исключе-

нием того, что из суммы нужно исключить целое число: $\frac{3}{5} + \frac{2}{5} = \frac{3+2}{5} = \frac{5}{5} = 1$.

Прежде чем начать решать примеры на вычитание дроби из единицы, надо прорешать примеры вида $\frac{5}{5} - \frac{4}{5} = \frac{1}{5}$, причем обратить внимание на то, что дробь $\frac{5}{5} = 1$. Следовательно, $1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5}$.

Рассуждение и запись даются так: единицу раздробим в пяты доли, или разделим на 5 равных частей ($1 = \frac{5}{5}$)

$$1 - \frac{4}{5} = \frac{5}{5} - \frac{4}{5} = \frac{5-4}{5} = \frac{1}{5}.$$

в) Сложение целого числа с дробью и вычитание из смешанного числа целого числа или дроби, равной дробной части смешанного числа: $2 + \frac{1}{4} = 2\frac{1}{4}$; $2\frac{1}{4} - 2 = \frac{1}{4}$; $2\frac{1}{4} - 1 = 1\frac{1}{4}$; $2\frac{1}{4} - \frac{1}{4} = 2$.

Решение этих примеров необходимо продемонстрировать на наглядных пособиях, например кругах. Два целых круга и еще четверть круга составляют в сумме две целых и одну четвертую, отсюда запись ответа в примере: $2 + \frac{1}{4} = 2\frac{1}{4}$ и т. д.

г) Сложение смешанного числа с дробью и вычитание дроби из целого или смешанного числа: 1) $1\frac{1}{8} + \frac{3}{8}$; $2\frac{3}{4} - \frac{1}{4}$; 2) $1\frac{3}{4} + \frac{1}{4}$; $2 - \frac{1}{4}$; $1\frac{1}{6} - \frac{5}{6}$.

Решение примеров вида 1) не представляет для учащихся особой трудности, так как опирается на уже известные случаи решения. Наиболее часто встречающаяся у умственно отсталых ошибка — потеря целых: при выполнении действия над дробями ученики целую часть числа не переписывают. В этом случае можно предложить целое записывать цветными карандашами.

При решении примеров вида 2) умственно отсталые учащиеся, решив пример $1\frac{3}{4} + \frac{1}{4} = 1\frac{3+1}{4} = 1\frac{4}{4}$, или не делают преобразований в ответе, или не прибавляют единицу к целому, т. е. вместо 2 пишут в ответе 1. Чтобы предупредить подобные ошибки, необходимо продемонстрировать решение примера на пособиях (кругах), а также предварительно поупражняться в преобразованиях вида $2\frac{5}{5} = 3$, $7\frac{8}{8} = 8$ и т. д. Решение примеров вида $2 - \frac{1}{4}$; $2\frac{1}{6} - \frac{5}{6}$ тоже следует показать на пособиях и на первых порах

подробно записывать промежуточные действия ($2 - \frac{1}{4} = 1\frac{4}{4} - \frac{1}{4} = 1\frac{4-1}{4} = 1\frac{3}{4}$; $2\frac{1}{6} - \frac{5}{6} = 1\frac{7}{6} - \frac{5}{6} = 1\frac{7-5}{6} = 1\frac{2}{6} = 1\frac{1}{3}$).

Полезно сравнить решение двух примеров вида $4\frac{3}{5} - \frac{1}{5}$ и $4\frac{3}{5} - \frac{4}{5}$.

д) Сложение и вычитание смешанных чисел:

$$1) 1\frac{4}{7} + 2\frac{1}{7}, \quad 3\frac{5}{7} - 1\frac{1}{7}; \quad 2) 1\frac{4}{5} + 2\frac{3}{5}, \quad 4\frac{2}{5} - 2\frac{3}{5}.$$

При решении примеров на сложение и вычитание смешанных чисел особое внимание надо обратить на запись этих примеров, особенно на запись промежуточных действий:

$$1\frac{4}{5} + 2\frac{3}{5} = 3\frac{4+3}{5} = 3\frac{7}{5} = 4\frac{2}{5}$$

$$4\frac{2}{5} - 2\frac{3}{5} = 3\frac{7}{5} - 2\frac{3}{5} = 1\frac{7-3}{5} = 1\frac{4}{5}.$$

Рассуждение при вычитании проводится так: если числитель уменьшаемого меньше числителя вычитаемого, то нужно взять одну единицу от целого и раздробить ее в доли, указанные в знаменателе.

II. Сложение и вычитание дробей и смешанных чисел с разными знаменателями.

а) Знаменатели — кратные числа (большой знаменатель является НОЗ):

$$1) \frac{1}{2} + \frac{3}{8}, \quad \frac{7}{8} - \frac{1}{4}; \quad 2) 1\frac{3}{4} + \frac{7}{8}, \quad 4\frac{3}{5} - \frac{7}{10}; \quad 3) 2\frac{7}{8} + 5\frac{1}{2},$$

$$8\frac{1}{6} - 5\frac{2}{3}.$$

б) Знаменатели простые числа:

$$1) \frac{3}{5} + \frac{4}{7}, \quad \frac{7}{8} - \frac{2}{9}; \quad 2) 1\frac{3}{5} + \frac{7}{8}, \quad 1\frac{3}{5} - \frac{2}{3}; \quad 3) 4\frac{2}{3} + 1\frac{1}{5},$$

$$5\frac{3}{4} - 2\frac{2}{3}.$$

$$5\frac{3}{4} - 2\frac{2}{3} = 5\frac{9}{12} - 2\frac{8}{12} = 3\frac{9-8}{12} = 3\frac{1}{12}.$$

в) Знаменатели имеют общие делители:

$$1) \frac{5}{8} + \frac{1}{6}, \quad \frac{5}{12} - \frac{3}{8}; \quad 2) 7\frac{2}{9} + \frac{5}{6}, \quad 4\frac{2}{15} - \frac{1}{6}; \quad 3) 3\frac{7}{8} + 1\frac{7}{10},$$

$$7\frac{5}{9} - 3\frac{4}{15}.$$

Выполнение сложения и вычитания дробей, имеющих разные знаменатели, представляет значительные трудности для умственно

отсталых шко
требуется пр
внимание уча
(удлиняется
вать пример
доточности
ризуется, ка
редко привод
Чтобы избеж
ложить учащ
сказать, каки
ности: 1) при
вести, если н
При выпол
обратить вним
мого, сравни
То же сам
дробей, подче
чисел.

Для этого
нахождение с

396

$$\frac{4}{5} +$$

Вывод: сум
уменьшаемого

Сложение и
практически
выполнены и

«На отделк

Сколько тесьм

«От рейки

рой — длиной

«Хозяйка и

масла. Скольк

Отметим, ч

звонит закре

повседневной

25 см, $\frac{1}{5}$ м — з

отсталых школьников, так как, прежде чем выполнять действия, требуется привести дроби к общему знаменателю, в связи с чем внимание учащихся переключается на дополнительную операцию (удлиняется запись примера — требуется несколько раз переписывать пример, ставя знак равенства). Это требует от учащихся сосредоточенности внимания. А внимание умственно отсталых характеризуется, как известно, отвлекаемостью, рассеянностью. Это нередко приводит к потере целых, знака равенства, а то и компонента. Чтобы избежать подобных ошибок, можно на первых порах предложить учащимся запись примера проговорить устно, а именно сказать, какие операции надо выполнить и в какой последовательности: 1) привести дроби к НОЗ; 2) выполнить действие; 3) произвести, если нужно, преобразование в ответе.

При выполнении сложения дроби со смешанным числом надо обратить внимание учащихся на величину суммы и каждого слагаемого, сравнив со свойством суммы целых чисел.

То же самое необходимо сделать и при знакомстве с вычитанием дробей, подчеркнув общность свойств разности целых и дробных чисел.

Для этого целесообразно решить и сравнить пары примеров на нахождение суммы и разности целых и дробных чисел:

$$396 + 127$$

$$400 - 196$$

$$\frac{4}{5} + \frac{3}{5}, \quad 1\frac{3}{10} + 5\frac{1}{10}$$

$$\frac{7}{10} - \frac{3}{10}, \quad 7\frac{7}{15} - 6\frac{4}{15}$$

Вывод: сумма больше каждого из слагаемых, разность меньше уменьшаемого.

Сложение и вычитание дробей необходимо связать с жизненно практическими заданиями и упражнениями, которые могут быть выполнены и устно. Например:

«На отделку блузки отрезали $\frac{1}{4}$ м белой и $\frac{1}{4}$ м синей тесьмы. Сколько тесьмы пошло на отделку блузки?»

«От рейки длиной 2 м отпилили один кусок длиной $\frac{3}{4}$ м и второй — длиной $\frac{1}{4}$ м. Какова длина оставшейся рейки?»

«Хозяйка купила 1 кг масла, на пирог она израсходовала $\frac{1}{5}$ кг масла. Сколько масла осталось?» и т. д.

Отметим, что в этих задачах даны именованные числа. Это позволяет закрепить в памяти учащихся наиболее употребительные в повседневной жизни соотношения: $\frac{1}{2}$ м — это 50 см, $\frac{1}{4}$ м — это 25 см, $\frac{1}{5}$ м — это 20 см, $\frac{1}{4}$ ч — это 15 мин и т. д.

При сложении одной четверти часа с еще одной четвертью часа получаются две четверти часа, или 30 мин; три четверти килограмма и одна четверть килограмма составляют четыре четверти килограмма, или 1 кг, и т. д.

В этот период следует решать с учащимися примеры на нахождение неизвестных компонентов сложения и вычитания, сопоставляя нахождение неизвестных компонентов сложения и вычитания дробных и целых чисел.

Следует обратить внимание учащихся на то, что неизвестные компоненты сложения и вычитания дробных и целых чисел находятся одинаково. Проверить правильность выполнения действий сложения и вычитания дробных и смешанных чисел можно так же, как и целых чисел, поэтому необходимо решать примеры с проверкой.

Учащиеся должны убедиться, что переместительный и сочетательный законы арифметических действий над целыми числами распространяются и на действия над дробными числами. Так же как и при изучении действий с целыми числами, учащиеся получают лишь практическое знакомство с законами — их использование для рационализации вычислений. Например, решить пример $\frac{3}{4} + 2$ удобнее, переставив местами слагаемые, т. е. используя переместительный закон сложения.

При решении примеров вида $3\frac{7}{10} + 1\frac{2}{15} + 2\frac{3}{10}$ целесообразно применить переместительный и сочетательный законы сложения:

$$3\frac{7}{10} + 1\frac{2}{15} + 2\frac{3}{10} = 1\frac{2}{15} + 3\frac{7}{10} + 2\frac{3}{10} = 1\frac{2}{15} + 5\frac{7+3}{10} = 1\frac{2}{15} + 6 = 7\frac{2}{15}$$

Так же как и при выполнении действий с целыми числами, прежде чем приступить к решению примера, следует внимательно проанализировать дробные числа, сравнить их между собой, подумать, нельзя ли сделать перестановку, а потом сгруппировать числа, облегчив тем самым вычисления, а следовательно, и сократив время на решение того или иного примера.

Решение примеров с предварительным обдумыванием порядка выполнения действий развивает сообразительность, смекалку, предупреждает шаблонность при решении примеров и имеет большое корригирующее значение.

УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ ОБЫКНОВЕННЫХ ДРОБЕЙ

Во вспомогательной школе рассматривается только умножение и деление дробей и смешанных чисел на целое число. Изучение этих действий, так же как и изучение сложения и вычитания, дается параллельно.

Для знакомства с дробями на примере чисел, не самых простых. При этом соблюдать правила, которая с примерами:
1) Умножение дробей
2) Умножение дробей с сокращением
3) Умножение дробей с сокращением
4) Умножение дробей с сокращением
Подготовка к целому числу, последующее. Например, $7 + 7 + 7 = \frac{1}{8};$ множителем $= \frac{1}{8} + \frac{1}{8}$ и знаменателем. «Изменился с числителем произведен. Для достаточно нужно расс...

Правильно демонстрировать на то, что можно заметить к более сложному, и к выводу целое число.

Для удобства изложения мы сначала рассмотрим методику знакомства с умножением дроби на целое число, а затем с делением дроби на целое число.

Прежде чем знакомить учащихся с умножением дроби на целое число, необходимо повторить умножение целых чисел, рассмотрев самые простейшие примеры.

При рассмотрении умножения дроби на целое число необходимо соблюдать определенную последовательность в выборе примеров, которая определяется степенью трудности различных типов этих примеров:

1) Умножение дроби на целое число.

2) Умножение дроби на целое число с предварительным сокращением.

3) Умножение смешанного числа на целое без предварительного сокращения.

4) Умножение смешанного числа на целое с предварительным сокращением.

Подготовительными заданиями к объяснению умножения дроби на целое число являются задания на умножение целых чисел с последующей заменой действия умножения действием сложения. Например, такие: заменить умножение $7 \cdot 3 = 21$ сложением $7 + 7 + 7 = 21$; заменить действие умножения (множимое — дробь $\frac{1}{8}$; множитель — целое число) действием сложения $\frac{1}{8} \cdot 3 = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$. При этом обращается внимание на числитель и знаменатель произведения и множимого. С помощью вопросов: «Изменился ли знаменатель дроби при умножении? Что произошло с числителем дроби?» — учащиеся приходят к выводу, что числитель произведения увеличился в 3 раза, а знаменатель не изменился. Для вывода правила умножения дроби на целое число достаточно ограничиться рассмотрением только одного примера, нужно рассмотреть еще несколько примеров:

$$\frac{2}{7} \cdot 3 = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{2+2+2}{7} = \frac{2 \cdot 3}{7} = \frac{6}{7}$$

$$\frac{3}{8} \cdot 2 = \frac{3}{8} + \frac{3}{8} = \frac{3 \cdot 2}{8} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}$$

Правильность ответов в этих примерах необходимо подтвердить демонстрацией рисунков.

В рассмотренных примерах внимание учащихся надо обратить на то, что в числителе сумму одинаковых слагаемых (трех двоек) можно заменить произведением ($2 \cdot 3$). Это позволит подвести их к более сокращенной записи: $\frac{2}{7} \cdot 3 = \frac{2 \cdot 3}{7} = \frac{6}{7}$, а следовательно, и к выводу правила. Кроме того, при умножении дроби на целое число получается произведение, большее множимого.

После усвоения правила умножения дроби на целое число необходимо показать учащимся умножение с предварительным сокращением, если оно возможно.

Сначала решаем пример уже известным учащимся способом: $\frac{4}{5} \cdot 10 = \frac{4 \cdot 10}{5} = \frac{40}{5} = 8$, затем тот же пример решаем иначе:

$$\frac{4}{5} \cdot 10 = \frac{4 \cdot 10}{5} = \frac{4 \cdot 2}{1} = 8$$

При решении этого примера числитель и знаменатель разделили на одно и то же число, т. е. сократили дробь. Результат не изменился. Значит, сокращение дроби можно проводить в процессе решения. На конкретном примере нужно показать учащимся, что сокращение в процессе решения облегчает вычисления, так как при этом умножаются числа меньшей величины.

Например:

$$\frac{5}{12} \cdot 36 = \frac{5 \cdot 36}{12} = \frac{180}{12} = 15; \quad \frac{5}{12} \cdot 36 = \frac{5 \cdot 36}{12} = \frac{15}{1} = 15$$

Этот пример убеждает учащихся, что в данном случае необходимо произвести предварительное сокращение. В дальнейшем нужно требовать, чтобы учащиеся, где возможно, проводили предварительное сокращение до получения результата.

При умножении смешанного числа на целое обращается внимание учащихся на то, что сначала надо обратить смешанное число в неправильную дробь, а затем выполнять умножение по правилу умножения дроби на целое число.

Например:

$$8\frac{3}{4} \cdot 2 = \frac{35}{4} \cdot 2 = \frac{35 \cdot 2}{4} = \frac{35}{2} = 17\frac{1}{2}$$

Недостатком этого способа вычислений является его громоздкость: большие числа, которые получаются в числителе, затрудняют вычисления. Однако у этого способа есть и преимущество: в дальнейшем, когда учащиеся будут знакомиться с делением смешанного числа на целое, перед выполнением действия им потребуется обратить смешанное число в неправильную дробь.

Наиболее сильным учащимся можно показать и второй способ умножения смешанного числа на целое (без предварительного обращения смешанного числа в неправильную дробь).

$$\text{Например: } 2\frac{3}{4} \cdot 3 = 6\frac{3 \cdot 3}{4} = 6\frac{9}{4} = 8\frac{1}{4}$$

В этом случае умножается целое число на целое, полученное произведение записывается целым числом, затем умножается дробная часть числа по правилу умножения дроби на целое число.

При изучении темы «Умножение дроби на целое число» следует решать примеры и задачи на увеличение дроби в несколько раз. Необходимо показать учащимся, что пример $\frac{2}{7} \cdot 3$ можно прочесть по-разному: $\frac{2}{7}$ умножить на 3, $\frac{2}{7}$ увеличить в 3 раза, найти произведение $\frac{2}{7}$ и 3, множимое $\frac{2}{7}$, множитель 3, найти произведение. После решения примера $\frac{2}{7} \cdot 3 = \frac{6}{7}$ следует сравнить произведение и множимое: $\frac{6}{7}$ больше $\frac{2}{7}$ в 3 раза, $\frac{2}{7}$ меньше $\frac{6}{7}$ в 3 раза.

Надо решать примеры и с неизвестным числителем или знаменателем во множимом вида $\frac{\square}{3} \cdot 2 = \frac{2}{3}$, $\frac{2}{\square} \cdot 2 = \frac{4}{3}$.

В это же время решаются примеры на нахождение неизвестных компонентов, причем решение этих примеров производится путем подбора неизвестных компонентов, например: $\frac{2}{5} \cdot \square = \frac{4}{5}$. Рассуждения проводятся в форме вопросов: «Изменился ли знаменатель произведения? Изменился ли числитель множимого? Во сколько раз увеличился числитель множимого? Какой будет множитель?»

Записываем пример и производим проверку (т. е. умножение): $\frac{2}{5} \cdot 2 = \frac{2 \cdot 2}{5} = \frac{4}{5}$. Следовательно, множитель подобрали правильно.

Можно предложить и более трудные примеры вида:

$$1) \frac{\square}{\square} \cdot 4 = \frac{4}{8}; \frac{1}{\square} \cdot \square = \frac{3}{7}; \frac{\square}{\square} \cdot \square = \frac{2}{5}.$$

2) Дробь $\frac{1}{5}$ увеличить в 3 раза.

3) Дробь $\frac{1}{8}$ в результате выполнения действия стала равной $\frac{5}{8}$. Увеличилась или уменьшилась дробь? Во сколько раз? Как это записать?

Деление дроби на целое число дается в следующей последовательности:

1) Деление дроби на целое число без предварительного сокращения.

2) Деление дроби на целое число с предварительным сокращением.

3) Деление смешанного числа на целое число без предварительного сокращения.

4) Деление смешанного числа на целое число с предварительным сокращением.

На основе наблюдений и конкретной деятельности учащиеся подводятся к выводу: при делении дроби на целое число доли становятся мельче, число же долей не изменяется. Например, если

взять половину яблока и разделить эту половину на две равные части ($\frac{1}{2} : 2$), то получится по $\frac{1}{4}$ яблока. Записываем: $\frac{1}{2} : 2 = \frac{1}{4}$.

Каждый ученик должен самостоятельно половину круга (полоски, отрезка) разделить на две равные части и записать результат деления.

Далее рассматривается деление, например, $\frac{2}{3}$ на 3 равные части: $\frac{2}{3} : 3 = \frac{2}{9}$. Учащиеся видят, что получились при делении девятые доли, а число их не изменилось. Сравниваются числитель и знаменатель частного и делимого: знаменатель увеличился в 3 раза, а числитель не изменился. Отсюда можно сделать вывод: чтобы разделить дробь на целое число, нужно знаменатель умножить на это число, а числитель оставить тот же. На основе правила решается пример: $\frac{1}{4} : 2 = \frac{1}{4 \cdot 2} = \frac{1}{8}$. Затем на предметах учащиеся должны еще раз показать процесс деления и убедиться, что пример решен верно.

Деление дроби на целое число необходимо сопоставить с умножением дроби на целое число, решая взаимно обратные примеры вида $\frac{1}{5} \cdot 3 = \frac{1 \cdot 3}{5} = \frac{3}{5}$, $\frac{3}{5} : 3 = \frac{3}{5 \cdot 3} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$. При этом следует сравнить произведение и частное соответственно с множимым и делимым. Это надо для того, чтобы учащихся подвести к обобщению: при умножении дроби на целое число произведение во столько раз больше множимого, сколько единиц содержится во множителе. Аналогичный вывод нужно сделать и для частного.

Деление смешанного числа на целое дается по аналогии со вторым способом умножения смешанного числа на целое, например: $2\frac{2}{3} : 5 = \frac{8}{3} : 5 = \frac{8}{3 \cdot 5} = \frac{8}{15}$. Смешанное число обращается в неправильную дробь и деление производится по правилу деления дроби на целое число.

Наиболее сильных учащихся нужно познакомить и с особыми случаями деления. Если целая часть смешанного числа нацело делится на делитель, то смешанное число не обращается в неправильную дробь, например: $2\frac{1}{2} : 2 = 1\frac{1}{4}$. Нужно делить сначала целую часть, результат записать в частное, затем делить дробную часть по правилу деления дроби на целое число: $12\frac{2}{5} : 3 = 4\frac{2}{5 \cdot 3} = 4\frac{2}{15}$. В этом случае деление смешанного числа нужно показать на предметных пособиях.

При изучении умножения и деления дроби на целое число следует предлагать учащимся примеры с неизвестным компонентом. После изучения всех четырех действий с обыкновенными дробями предлагаются сложные примеры со скобками и на порядок действий.

НАЧ

Объя

ческой за

Какой да

ся на пре

ее длину

$\frac{1}{4}$ часть э

на 4 равн

сок планк

получили

прос вызв

показать,

но, делили

$\frac{1}{4}$ от 80 сл

Нахожд

школе про

В первом д

несколько

от 15, 15 :

на 2. Нахо

$\frac{1}{3}$ от

Затем за

в одну строч

ние несколь

Работу н

практической

составляет 5

рубле)?» Уч

Если это

делят неизвес

2 (знаменате

НАХОЖДЕНИЕ ОДНОЙ И НЕСКОЛЬКИХ ЧАСТЕЙ ОТ ЧИСЛА

Объяснение нового понятия следует начать с решения практической задачи, например: «От доски длиной 80 см отпилили $\frac{1}{4}$ часть.

Какой длины доску отпилили?» Эту задачу нужно показать учащимся на предметных пособиях. Взять планку длиной 80 см, проверить ее длину с помощью метровой линейки, а затем спросить, как найти $\frac{1}{4}$ часть этой планки. Учащиеся знают, что планку нужно разделить на 4 равные части и отпилить одну четвертую часть. Отпиленный кусок планки измеряется. Его длина оказывается равной 20 см. «Как получили число 20 см?» — спрашивает учитель. Ответ на этот вопрос вызывает у некоторых учащихся затруднение, поэтому надо показать, что раз планку делили на 4 равные части, то, следовательно, делили 80 см на 4 равные части. Запишем решение этой задачи: $\frac{1}{4}$ от 80 см составляет $80 \text{ см} : 4 = 20 \text{ см}$.

Нахождение нескольких частей от числа во вспомогательной школе производится с помощью двух арифметических действий. В первом действии определяется одна часть от числа, а во втором — несколько частей. Например, надо найти $\frac{2}{3}$ от 15. Находим $\frac{1}{3}$ от 15, $15 : 3 = 5$; $\frac{2}{3}$ больше $\frac{1}{3}$ в 2 раза, поэтому 5 нужно умножить на 2. Находим $\frac{2}{3}$ от 15, $5 \cdot 2 = 10$.

$$\frac{1}{3} \text{ от } 15 \quad 15 : 3 = 5 \quad \frac{2}{3} \text{ от } 15 \quad 5 \cdot 2 = 10$$

Затем запись свертывается и решение подобных примеров дается в одну строчку: $15 : 3 \cdot 2 = 10$. Далее решаются задачи на нахождение нескольких частей от числа.

НАХОЖДЕНИЕ ЧИСЛА ПО ОДНОЙ И НЕСКОЛЬКИМ ЕГО ЧАСТЯМ

Работу над данной темой следует связать с задачами чисто практического содержания, например: «Известно, что $\frac{1}{2}$ руб. составляет 50 коп. Чему равно все число (сколько копеек в целом рубле)?» Учащиеся знают, что целый рубль — это 100 коп.

Если это известно, то, зная, чему равна его $\frac{1}{2}$ часть, они определяют неизвестное число. $\frac{1}{2}$ часть рубля, т. е. 50 коп., умножаем на 2 (знаменатель дроби).

Таким образом рассматриваем решение еще ряда задач, связанных с определенным жизненным опытом и наблюдениями учащихся:

« $\frac{1}{4}$ м составляет 25 см. Сколько сантиметров в 1 м?»

Решение: $25 \text{ см} \cdot 4 = 100 \text{ см}$.

«На платье израсходовали 3 м материи, что составляет $\frac{1}{3}$ всей купленной материи. Сколько материи купили?»

Решение: $3 \text{ м} \times 3 = 9 \text{ м}$ — это вся купленная материя.

Теперь надо убедиться, что $\frac{1}{3}$ от 9 м составляет 3 м, т. е. выполнить проверку. $\frac{1}{3}$ от 9 м мы находить умеем. Нужно $9 \text{ м} : 3 = 3 \text{ м}$. 3 м — это $\frac{1}{3}$ часть всей купленной материи. Значит, задача решена верно.

Когда учащиеся научатся решать задачи на нахождение числа по одной части, необходимо сопоставить решение этих задач с уже известными, т. е. с задачами на нахождение одной части от числа, выявляя сходство, различие в условии, вопросе и решении задач.

Только прием сравнительного анализа позволит дифференцировать задачи этих двух видов и сознательно подойти к их решению.

Для сопоставления эффективнее всего, как показывает опыт, предлагать задачи с одинаковой фабулой:

«В классе 16 учащихся. Девочки составляют $\frac{1}{4}$ часть всех учащихся. Сколько девочек в классе?»

Решение.

Найти $\frac{1}{4}$ от 16 учеников. $16 \text{ уч.} : 4 = 4 \text{ уч.}$

Ответ. В классе 4 девочки.

«В классе 4 девочки, что составляет $\frac{1}{4}$ часть всех учащихся класса. Сколько всего учащихся в классе?»

Решение.

$4 \text{ уч.} \cdot 4 = 16 \text{ уч.}$

Ответ. В классе 16 учащихся.

Во вспомогательной школе учащиеся знакомятся лишь с простейшими примерами и соответственно с задачами на нахождение числа по нескольким частям.

Пример:

«80 учеников младших классов составляет $\frac{2}{5}$ части всех учащихся школы. Сколько учеников учится в школе?»

Решение.

$80 \text{ уч.} \cdot 5 : 2 = 200 \text{ уч.}$

Ответ. В школе учится 200 учащихся.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ДЕСЯТИЧНЫХ ДРОБЕЙ И ПРОЦЕНТОВ

С десятичными дробями учащиеся вспомогательной школы знакомятся после изучения целых чисел и обыкновенных дробей.

Изучение десятичных дробей позволяет закрепить знания учащихся о целых числах, лучше осознать принцип десятичной системы счисления, поместное значение цифр в числе, закрепить навыки выполнения арифметических действий, глубже осознать свойства, преобразования и действия с дробями вообще. Кроме того, это дает возможность обобщить знания учащихся о всех изученных числах.

Десятичные дроби чаще, чем обыкновенные, используются в жизни и имеют большее практическое применение. Поэтому изучение десятичных дробей в условиях вспомогательной школы очень важно. С десятичными дробями учащиеся будут встречаться и в учебных мастерских, и на производстве, и в быту.

Последовательность изучения десятичных дробей такова: образование и запись десятичных дробей, преобразование, сравнение, арифметические действия, запись именованного числа в виде десятичной дроби и наоборот.

При изучении этой темы необходимо широко использовать наглядные пособия: квадрат, разделенный на 10 горизонтальных полос и на 100 равных клеток — каждая из полос обозначает 0,1, а каждая из клеток — 0,01 часть квадрата; отрезки, разделенные на 10 равных частей; метры, разделенные на дециметры, сантиметры и миллиметры; разного рода таблицы (см.: «Программы вспомогательной школы». М., «Просвещение», 1977, с. 69—70).

ОБРАЗОВАНИЕ ДЕСЯТИЧНЫХ ДРОБЕЙ

Успех усвоения десятичных дробей во многом зависит от знания учащимися нумерации целых чисел, свойств десятичной системы счисления и десятичного соотношения мер метрической системы (длины, стоимости, веса). Все эти знания необходимо воспроизвести в памяти учащихся перед тем, как переходить к изучению десятичных дробей.

Учитывая конкретность мышления умственно отсталых учащихся, понятие о десятичной дроби целесообразнее всего сформировать, используя знания учащихся о соотношении метрической системы мер длины. В качестве наглядного пособия используется метр, разделенный на дециметры, сантиметры и миллиметры. Учащиеся вспоминают, что в 1 м содержится 10 дм, 100 см и 1 000 мм. Теперь можно установить, какую часть метра составляет 1 дм, 1 см, 1 мм и записать: $1 \text{ дм} = \frac{1}{10} \text{ м}$, $1 \text{ см} = \frac{1}{100} \text{ м}$, $1 \text{ мм} = \frac{1}{1000} \text{ м}$, $1 \text{ м} = \frac{1}{1000} \text{ км}$.

Таким же образом повторяется соотношение мер стоимости и устанавливается, что $1 \text{ коп.} = \frac{1}{100} \text{ руб.}$ После повторения соотношения мер веса учитель на доске, а учащиеся в тетрадях записывают, что $1 \text{ г} = \frac{1}{1000} \text{ кг}$, $1 \text{ кг} = \frac{1}{1000} \text{ т}$, $1 \text{ ц} = \frac{1}{10} \text{ т}$, $1 \text{ кг} = \frac{1}{100} \text{ ц}$, $2 \text{ кг} = \frac{2}{100} \text{ ц}$, $7 \text{ м} = \frac{7}{1000} \text{ км}$, $25 \text{ коп.} = \frac{25}{100} \text{ руб.}$ и т. д.

Учитель просит учащихся записать подряд без наименования все дроби, которые получили, с тем чтобы обратить внимание на знаменатели этих дробей. Учащиеся на основе наблюдений устанавливают, что у всех дробей знаменатели 10, 100, 1 000, т. е. единица с одним или несколькими нулями. Учитель формулирует вывод: дробь, у которой знаменатель единица с одним или несколькими нулями, называется десятичной дробью.

Далее учащимся предлагается записать под диктовку несколько дробей ($\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{6}{25}$, $\frac{7}{100}$, $\frac{1}{1000}$, $\frac{8}{13}$, $\frac{7}{10}$, $\frac{3}{20}$, $\frac{1}{300}$) и объяснить, как образовалась каждая из дробей, а затем назвать и выписать только десятичные дроби. При этом следует подчеркнуть общность в образовании обыкновенных и десятичных дробей: при образовании десятичных дробей целое (единица) делится на 10, 100, 1 000 и т. д. равных частей, т. е. на столько равных частей, сколько единиц в знаменателе. Например, чтобы получить дробь $\frac{7}{10}$, надо взять отрезок (единицу) и разделить его на 10 равных частей, а затем взять 7 таких частей (рис. 31).

Десятичная дробь может получаться и при измерении. Например, при измерении длина ленты оказалась равной 8 дм, или 80 см, а это составляет $\frac{8}{10} \text{ м}$, или $\frac{80}{100} \text{ м}$. $\frac{8}{10}$ и $\frac{80}{100}$ — десятичные дроби.

Письменная нумерация десятичных дробей тесно связана с нумерацией целых чисел, со свойствами десятичной системы счисления. Поэтому, прежде чем дать запись десятичных дробей, следует вспомнить нумерацию целых чисел, повторить поместное значение цифры в числе. Например, в числе 111 цифра 1, стоящая на первом месте справа, означает 1 единицу; цифра 1, стоящая на втором месте справа, означает 1 десяток; цифра 1, стоящая на третьем месте справа, означает 1 сотню.

Таким образом, каждая цифра, стоящая левее данной, обозначает единицы в 10 раз больше данной.



Рис. 31

Если рассматривать цифры в числе 111 слева направо, то каждая цифра, стоящая справа от данной, обозначает единицы в 10 раз меньше данной. Запишем число 111 и обозначим разряды в этом числе.

Сот-ни	Де-сят-ки	Едини-цы
1	1	1

Если справа от числа 111 написать цифру 1, то она будет обозначать число, в 10 раз меньшее, чем 1 единица. Это одна десятая доля единицы.

Целые			Доли целых		
сот.	дес.	ед.	десятые	сотые	тысячные
1	1	1	1	1	1

Если справа записать еще 1 единицу, то она будет меньше десятой доли в 10 раз. Это одна сотая доля единицы.

В таблице целые числа от десятичных долей отделяются чертой. На письме целая часть от дробной части отделяется запятой: 111, 1. Читается эта десятичная дробь так: сто одиннадцать целых одна десятая.

Если в дроби нет ни одной целой, то вместо нее пишется нуль. Например, обыкновенную дробь $\frac{1}{10}$ можно записать без знаменателя так: 0,1. Читается эта дробь так: нуль целых одна десятая.

Следует сравнить чтение и запись обыкновенных и десятичных дробей:

Обыкновенные дроби

Запись	Чтение
$\frac{3}{10}$	Три десятых
$4\frac{1}{10}$	Четыре целых одна десятая

Десятичные дроби

Запись	Чтение
0,3	Нуль целых три десятых
4,1	Четыре целых одна десятая

При записи десятичных дробей используют разрядную сетку, в которой указаны десятичные доли.

Целые числа				Десятичные доли		
ед. тыс.	сотни	десятки	единицы	десятые	сотые	тысячные

Разрядная сетка помогает правильно записывать десятичные дроби, например: 17,8; 4,76; 375,6; 18,875 и т. д.

Наибольшую трудность для учащихся представляет запись десятичных дробей (так же как и целых чисел) с отсутствующими разрядными долями. Поэтому эти дроби даются для записи только тогда, когда учащиеся хорошо усвоят запись дробей с наличием всех разрядных долей, могут объяснить, как называется каждая разрядная доля, на каком месте справа от запятой она стоит, поймут, что каждая последующая доля в 10 раз меньше предыдущей (если имеет одно и то же число долей). Например, пять сотых в 10 раз меньше, чем 5 десятых, а 5 тысячных в 10 раз меньше, чем 5 сотых.

При знакомстве с письменной нумерацией десятичных дробей необходимо обратить внимание учащихся на то, что после запятой в десятичной дроби должны стоять столько знаков, сколько нулей в знаменателе дроби. Например, надо записать дробь семь целых восемь сотых. Знаменатель дроби 100, т. е. имеет два нуля. Следовательно, после запятой должно быть два знака, произносится же только один знак (число 8), значит, сразу после запятой надо написать ноль: 7,08. На особенность, которую мы используем при записи десятичных дробей, следует обратить внимание учащихся и при их чтении.

При чтении десятичных дробей учащиеся вспомогательной школы затрудняются в назывании знаменателя десятичной дроби. Они либо его не называют (например, дробь 0,375 читают так: ноль целых триста семьдесят пять), либо вместо тысячных говорят десятые, сотые (ноль целых 375 сотых (десятых)).

Чтобы снять эту трудность при чтении десятичных дробей, следует показать учащимся, что если после запятой стоит один знак (цифра), то знаменатель этой дроби — единица с одним нулем, т. е. десять, и нужно добавлять слово «десятых» (соответственно указать на дроби с сотыми и тысячными долями).

Некоторые виды упражнений на закрепление нумерации:

1) Вписать в таблицу десятичные дроби: 18,7; 4,56; 8,975; 3,2; 3,02; 3,002.

2) Записать следующие десятичные дроби без знаменателя:

$$\frac{7}{10}, \frac{15}{100}, \frac{175}{1000}, \frac{4}{100}, \frac{27}{1000}, \frac{9}{1000}.$$

3) Записать десятичные дроби со знаменателем: 0,6; 7,14; 8,126; 15,03; 15,078; 42,105.

4) Записать десятичные дроби под диктовку.

5) Объяснить, что означает ноль в каждой из десятичных дробей: 0,5; 3,03; 35,30; 7,013; 0,008; 0,105.

6) Что означает каждая из цифр в числе 44,444?

7) Сколько десятков, единиц, десятых, сотых и тысячных долей в числах: 42,7; 11,75; 36,056?

СРАВНЕНИЕ ДЕСЯТИЧНЫХ ДРОБЕЙ

Начинать сравнение десятичных дробей по величине следует с дробей со знаменателем 10, например 0,3 и 0,5. Сначала нужно величину каждой из этих дробей показать с помощью метра, а потом и с помощью любого отрезка. На метровой линейке, разделенной на дециметры, дроби 0,3 и 0,5 выразятся так:

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ дм} — \text{это } 0,1 \text{ м} & 3 \text{ дм} < 5 \text{ дм} \\ 3 \text{ дм} — \text{это } 0,3 \text{ м} & 0,3 \text{ м} < 0,5 \text{ м} \\ 5 \text{ дм} — \text{это } 0,5 \text{ м} & 0,3 < 0,5 \end{array}$$

Далее следует величину каждой из этих дробей сравнить с помощью любого отрезка (рис. 32).

Легко сравнить эти десятичные дроби, если записать их со знаменателями: $\frac{5}{10}$ и $\frac{3}{10}$. Как сравнить обыкновенные дроби с одинаковыми знаменателями, учащиеся знают: $\frac{5}{10} > \frac{3}{10}$.

После рассмотрения еще нескольких пар десятичных дробей на конкретных примерах можно подвести учащихся к выводу: из сравниваемых десятичных дробей та дробь больше, у которой число целых больше; если же целые равны (например, в дробях 0,3 и 0,5), то сравниваются десятые доли, и тогда та дробь больше, у которой число десятых долей больше.

По аналогии с десятичными дробями со знаменателем 10 сравниваются десятичные дроби со знаменателем 100 (0,08 и 0,05) и со знаменателем 1 000 (0,007 и 0,004).

В качестве пособий для сравнения дробей со знаменателем 100 можно использовать метр, деленный на сантиметры, или квадрат, деленный на 100 клеток:

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ см} = 0,01 \text{ м} & 0,008 > 0,005 \\ 8 \text{ см} = 0,08 \text{ м} & 0,08 > 0,05 \\ 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м} & \end{array}$$

После усвоения этого материала для сравнения можно предъявлять десятичные дроби с различными знаменателями:

$$\begin{array}{ll} 0,7 \text{ и } 0,13 & 0,08 \text{ и } 3,1 \\ 0,08 \text{ и } 0,1 & 7,3 \text{ и } 7,199 \end{array}$$

Если учащиеся затрудняются сравнивать дроби, то следует прибегнуть к использованию наглядных пособий, которыми в данном

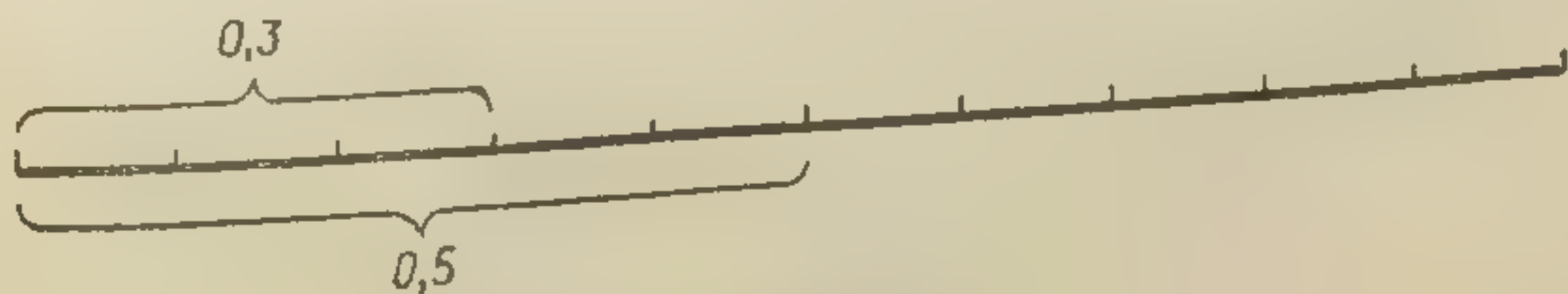


Рис. 32

случае служат меры длины, стоимости, веса, а также отрезки и квадраты, или привести дроби к общему знаменателю (см. стр. 253). Сравнивать нужно и десятичные дроби, равные по величине, но имеющие различное написание. Например, такие: 0,3 и 0,30. Что эти дроби равны по величине, учащиеся могут убедиться на метровой линейке или на квадрате.

$$\left. \begin{array}{l} 0,3 \text{ м} = 3 \text{ дм} \\ 0,30 \text{ м} = 3 \text{ дм} \end{array} \right\} \text{ Отсюда следует, что } 0,3 = 0,30.$$

$0,1 = 0,10$ (так как каждая полоса — это 0,1, а каждая клетка — это 0,01); $0,3 = 0,30$; $0,5 = 0,50$ и т. д.

На подобных примерах учащиеся убеждаются, что десятые доли могут быть выражены в сотых и, наоборот, сотые — в десятых долях. Это закрепляется с помощью упражнений, например, таких:

— Сколько десятых долей в 1 м? Чему равна одна десятая доля метра? Сколько сотых долей в 1 м? Чему равны десять сотых метра?

$$\begin{array}{l} 0,1 \text{ м} = 0,10 \text{ м} \\ 0,1 = 0,10 \end{array}$$

— Чему равны 4 десятых метра? Чему равны 40 сотых метра?

$$\begin{array}{l} 0,4 \text{ м} = 0,40 \text{ м} \\ 0,4 = 0,40 \end{array}$$

— Сколько десятых в 0,1; в 0,10?

— Сколько десятых в 0,8; в 0,80?

Сравнение сотых и тысячных, десятых и тысячных долей проводится так же, как сравнение десятых и сотых долей. На конкретных примерах (с мерами длины, стоимости, веса), а затем и путем отвлеченных рассуждений учащиеся убеждаются, что, например, $0,1 = 0,10 = 0,100$; $0,7 = 0,70 = 0,700$ и т. д. и, наоборот, $0,10 = 0,1$; $0,70 = 0,7$ и т. д.

Учитель обращает внимание учащихся на то, что нули, приписанные в долях дроби справа от значащей цифры, не влияют на величину дроби. Отсюда можно подвести учащихся к понятию о сокращении десятичных дробей.

На сравнение десятичных дробей следует предлагать следующие упражнения.

1) Сравнить каждую пару дробей 0,8 и 0,08; 0,07 и 0,007; 0,80 и 0,8; 0,6 и 0,006 и определить, во сколько раз одна из них больше или меньше другой.

2) Записать от большей к меньшей дроби: 12,8; 17,08; 0,135; 0,8; 17,1; 12,125.

3) Записать 5 десятичных дробей с сотыми долями. Назвать наибольшую и наименьшую дробь.

4) Выразить в десятых долях следующие дроби: 0,40; 7,80; 20,50; 7,900; 1,400; 6,60.

СОКРАЩЕНИЕ ДЕСЯТИЧНЫХ ДРОБЕЙ

На примерах и практических упражнениях с метровой линейкой, квадратом, разделенным на 100 равных квадратов и 10 равных полос, учащиеся убедились, что если дробь, например, 0,30 записать без нуля справа, т. е. 0,3, то величина дроби не изменится, но она примет более простой вид: $0,30 = 0,3$. Запишем 0,30 со знаменателем: $\frac{30}{100}$. Сократим эту дробь на 10, получим дробь $\frac{3}{10} = 0,3$.

Следовательно, отбрасывая один нуль после значащей цифры, мы сокращаем дробь на 10 (соответственно объясняем, что если отбрасывается два нуля, то дробь сокращается на 100: $0,100 = 0,1$, т. е. $\frac{100}{1000} = \frac{1}{10} = 0,1$).

Допустим, надо сократить дробь 1,70. Вначале учащиеся записывают эту дробь со знаменателем, а затем сокращают ее: $1,70 = \frac{170}{100} = 1\frac{7}{10} = 1,7$; $1,70 = 1,7$; $4,500 = 4,5$; $72,010 = 72,01$.

ПРИВЕДЕНИЕ ДРОБЕЙ К ОБЩЕМУ ЗНАМЕНАТЕЛЮ

Учащиеся уже умеют сравнивать десятичные дроби, знают правило сравнения дробей по разрядам, но легче сравнивать дроби тогда, когда они выражены в одних и тех же десятичных долях, т. е. имеют общий знаменатель. Например, дроби 0,50 и 0,35 имеют общий знаменатель 100: $0,50 > 0,35$, так как 50 сотых больше 35 сотых. Для удобства вычислений дроби также иногда приводят к общему знаменателю. К понятию о приведении дробей к общему знаменателю учащиеся уже достаточно подготовлены. Они знают, что нуль, приписанный справа, величины дроби не изменяет, т. е. $0,3 = 0,30 = 0,300$. Увеличивая числитель, мы одновременно во столько же раз увеличиваем знаменатель.

Допустим, даны две дроби: 0,2 и 0,40, их надо привести к общему знаменателю. Это значит, что дробь 0,2 надо выразить в сотых долях: $0,2 = 0,20$. Дроби 0,20 и 0,40 имеют одинаковый знаменатель 100. Значит, чтобы привести десятичные дроби к общему знаменателю, надо уравнивать после запятой число знаков (цифр) путем приписывания нулей справа. Так же приводятся к общему знаменателю дроби 5,6 и 0,75. Общий знаменатель этих дробей 100. Дроби 5,6 и 0,75 после приведения к общему знаменателю выглядят так: 5,60 и 0,75. В целях дифференциации понятий сократить дроби и привести дроби к общему знаменателю учащимся предлагаются упражнения вида:

- 1) сократить дробь 10,80;
- 2) привести к общему знаменателю дроби: 10,8 и 10,83; 14,1 и 18,206;
- 3) сократить те дроби, которые можно сократить: 0,750; 1,405; 7,300; 0,001; 0,080; 75,307; 800,10; 100,800.

ЗАПИСЬ ИМЕНОВАННЫХ ЧИСЕЛ В ВИДЕ ДЕСЯТИЧНОЙ ДРОБИ

В быту, в учебных мастерских и на производственных предприятиях учащимся приходится сталкиваться с выражением именованных чисел десятичной дробью и наоборот. Начать изучение этой темы следует с выражения мер длины, стоимости и веса десятичной дробью и наоборот. Например, 1 дм — это одна десятая доля метра, следовательно, $1 \text{ дм} = 0,1 \text{ м}$. На основании этого можно составить такую табличку:

$$\begin{aligned} 1 \text{ дм} &= 0,1 \text{ м} \\ 2 \text{ дм} &= 0,2 \text{ м} \\ 5 \text{ дм} &= 0,5 \text{ м} \\ 15 \text{ дм} &= 1,5 \text{ м, так как } 10 \text{ дм} \text{ — это целый метр.} \end{aligned}$$

По аналогии с этим можно провести рассуждения и записать десятичными дробями именованные числа, выраженные в других мерах.

Например: 1 коп. = 0,01 руб.	1 г = 0,001 кг
2 коп. = 0,02 руб.	5 г = 0,005 кг
15 коп. = 0,15 руб.	18 г = 0,018 кг
125 коп. = 1,25 руб.	235 г = 0,235 кг

При записи именованных чисел десятичной дробью следует соблюдать определенную последовательность, учитывая степень трудности выражения именованного числа десятичной дробью. Вначале следует предлагать учащимся простые именованные числа, а затем составные, причем вначале единичное отношение мер должно равняться 10.

Например: 2 дм = 0,2 м	3 м 5 дм = 3,5 м
3 см = 0,3 дм	7 дм 5 см = 7,5 дм
7 мм = 0,7 см	1 см 8 мм = 1,8 см и т. д.

Затем надо брать такие именованные числа, где единичное отношение мер равно 100.

Например: 1 см = 0,01 м	1 м 12 см = 1,12 м
5 коп. = 0,05 руб.	8 руб. 75 коп. = 8,75 руб.
25 коп. = 0,25 руб.	3 ц 8 кг = 3,08 ц

Наконец, берутся такие именованные числа, где единичное отношение мер равно 1 000.

Например: 1 м = 0,001 км	17 км 350 м = 17,350 км
2 г = 0,002 кг	3 кг 725 г = 3,725 кг
15 кг = 0,015 т	8 т 600 кг = 8,600 т

Особое внимание обращается на такие случаи записи именованного числа десятичной дробью, в которых в десятичной дроби отсутствуют десятичные разряды (вместо них надо ставить нули). Например, при записи десятичной дробью следующих именованных чисел 8 коп., 5 руб. 6 коп., 3 м 4 см, 7 км 80 м, 8 т 30 кг вместо отсутствующих разрядов ставятся нули.

ЗАПИСЬ ДЕСЯТИЧНОЙ ДРОБИ В ВИДЕ ПРОСТОГО ИЛИ СОСТАВНОГО ИМЕНОВАННОГО ЧИСЛА

В практике нередко требуется десятичную дробь выразить в виде простого или составного именованного числа. Чтобы учащиеся могли выполнить это преобразование, необходимо использование наглядных пособий и соблюдение определенной последовательности. Сначала следует вспомнить соотношение единиц мер:

$1 \text{ м} = 10 \text{ дм}$	$1 \text{ дм} = 10 \text{ см}$
$0,1 \text{ м} = 1 \text{ дм}$	$0,1 \text{ дм} = 1 \text{ см}$
$0,5 \text{ м} = 5 \text{ дм}$	$0,3 \text{ дм} = 3 \text{ см}$
$1,7 \text{ м} = 1 \text{ м } 7 \text{ дм}$	$10,4 \text{ дм} = 10 \text{ дм } 4 \text{ см}$

Сначала в виде именованных чисел записываются десятичные дроби с десятными долями. Затем объясняется запись именованными числами десятичных дробей со знаменателями 100 и 1 000, т. е. с сотыми и тысячными долями.

ДЕЙСТВИЯ НАД ДЕСЯТИЧНЫМИ ДРОБЯМИ

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ ДЕСЯТИЧНЫХ ДРОБЕЙ

Изучение сложения и вычитания десятичных дробей опирается на знание соответствующих действий с целыми числами.

Изучать действия сложения и вычитания целесообразно параллельно, т. е. после каждого случая сложения давать соответствующий по трудности случай вычитания.

Применение наглядных пособий и дидактического материала при изучении арифметических действий с десятичными дробями ограничено.

Средством наглядности служит сама запись арифметических примеров, особенно запись в столбик.

Итак, прежде чем знакомить учащихся со сложением и вычитанием десятичных дробей, необходимо повторить сложение и вычитание целых чисел и обыкновенных дробей.

Последовательность и приемы вычислений

1. Сложение целого числа с десятичной дробью: $3 + 0,5$; $4 + 0,13$; $15 + 1,075$.

2. Вычитание целого числа из десятичной дроби: $7,5 - 4$; $7,85 - 3$.

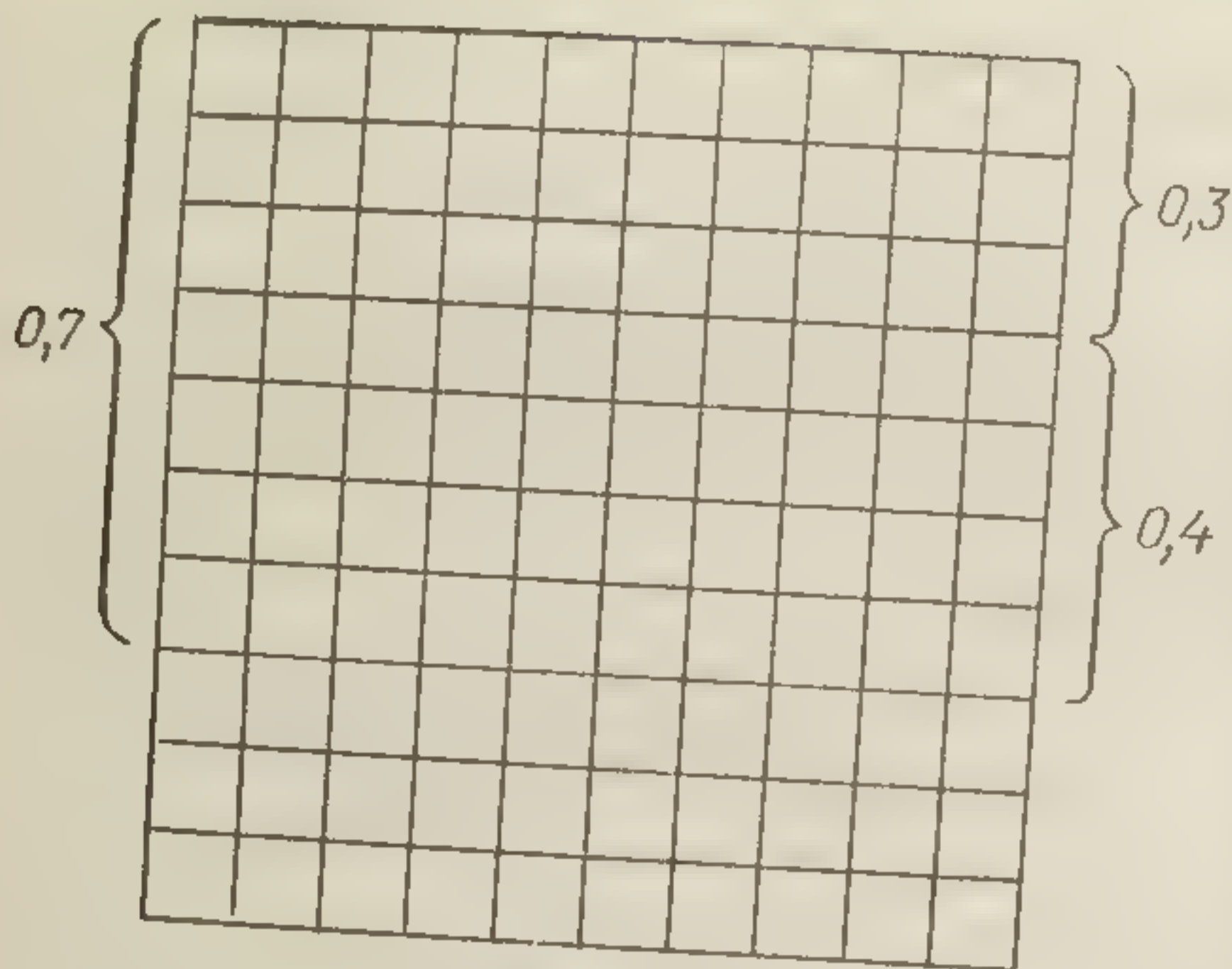


Рис. 33

Действия в обоих случаях выполняются устно (если целые числа небольшие). До сознания учащихся необходимо довести, что целые складываются с целыми или из целого числа вычитается целое, а дробная часть не изменяется. В этом случае можно сопоставить сложение целого числа с обыкновенной дробью:

$$3 + 0,5 \text{ и } 3 + \frac{5}{10} = 3\frac{5}{10}$$

3. Сложение и вычитание десятичных дробей с одинаковым числом знаков без перехода через разряд:

$$\begin{array}{r} 0,3 + 0,4 \\ 7,4 - 1,3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,14 + 1,25 \\ 3,42 - 1,31 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,124 + 7,835 \\ 4,356 - 2,135 \end{array}$$

Действия сложения и вычитания можно проиллюстрировать на метровой линейке, разделенной на дециметры и сантиметры, или на квадрате (рис. 33), разделенном на 10 равных полос и 100 клеток.

$$\begin{array}{l} 0,3 + 0,4 = 0,7 \\ 0,7 - 0,4 = 0,3 \end{array}$$

Учащиеся должны уяснить, что действия над десятичными дробями выполняются по аналогии с действиями над целыми числами, т. е. складываются и вычитаются одноименные разрядные единицы или доли единицы. Если складываются и вычитаются десятичные дроби, число знаков в которых не превышает двух, то действие выполняется устно, если число знаков выше двух, то действие записывается в столбик. Важно провести аналогию между записью в столбик примеров на многозначные числа и десятичные дроби и показать сходство и различие в записи и приемах вычислений:

$$\begin{array}{r} + 3456 \\ + 4243 \\ \hline 7699 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 3,456 \\ + 4,243 \\ \hline 7,699 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 17285 \\ - 9143 \\ \hline 8142 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 17,285 \\ - 9,143 \\ \hline 8,142 \end{array}$$

4. Сложение и вычитание десятичных дробей с разным числом знаков без перехода через разряд:

$$\begin{array}{r} 3,7 + 1,21 \\ 4,91 - 3,7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,7 + 0,235 \\ 3,935 - 3,7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,71 + 5,246 \\ 5,956 - 0,71 \end{array}$$

При решении примеров такого вида учащиеся допускают ошибки, складывая или вычитая доли разных разрядов. Поэтому на первых

порах следует приводить компоненты к общему знаменателю, приписывая нули справа: $3,935 - 3,7$ записывается так:
$$\begin{array}{r} 3,935 \\ -3,700 \\ \hline \end{array}$$

5. Сложение и вычитание с переходом через разряд:

а) сложение десятичных дробей, когда в результате сложения десятых долей получается единица: $0,8 + 0,2$;

б) вычитание десятичной дроби из единицы: $1 - 0,8$:
$$\begin{array}{r} 1,0 \\ -0,8 \\ \hline 0,2 \end{array}$$

в) сложение и вычитание десятичных дробей с переходом через разряд в одном разряде:

$$\begin{array}{r} +7,23 \\ +0,48 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} +0,324 \\ +7,49 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} -7,43 \\ -0,18 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} -15,295 \\ -7,146 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} +4,8 \\ +5,235 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} -7,045 \\ -1,82 \\ \hline \end{array}$$

г) сложение и вычитание десятичных дробей с переходом через разряд в двух и более разрядах:

$$\begin{array}{r} +0,735 \\ +1,87 \\ \hline 2,605 \end{array} \quad \begin{array}{r} -2,745 \\ -1,96 \\ \hline 0,785 \end{array} \quad \begin{array}{r} +3,75 \\ +4,25 \\ \hline 8,00 \end{array} \quad \begin{array}{r} -8,00 \\ -3,43 \\ \hline 4,57 \end{array}$$

Рассуждения при сложении проводятся так: сложение начинаем с сотых долей, 5 тысячных сносим в сумму, к 3 сотым прибавляем 7 сотых, получаем 10 сотых, 0 пишем под сотыми; складываем десятые доли, 7 десятых и 8 десятых, будет 15 десятых, да еще 1 десятая, будет 16 десятых, 6 десятых пишем под десятичными, 1 целую запоминаем; складываем целые, целых 2. Сумма 2,605.

При вычитании $5,135$ рассуждения проводятся так:
$$\begin{array}{r} 5,135 \\ -0,243 \\ \hline 4,892 \end{array}$$

от 5 тысячных отнимаем 3 тысячных, будет 2 тысячных, записываем их под тысячными; из 3 сотых 4 сотых вычесть нельзя, занимаем одну десятую; в одной десятой содержится 10 сотых, прибавим к ним 3 сотых, будет 13 сотых, из 13 сотых вычитаем 4 сотых, получаем 9 сотых и записываем под сотыми; вычитаем десятые, но в уменьшаемом десятых не осталось, поэтому занимаем одну целую, в одной целой 10 десятых, из 10 десятых вычитаем 2 десятых, будет 8 десятых, подписываем их под десятичными, вычитаем целые и подписываем их под целыми. Так же как и при выполнении действий с целыми числами, над разрядом, из которого занимаем единицу, ставим точку.

Необходимо также решать с учащимися сложные примеры на сложение и вычитание десятичных дробей, примеры со скобками, с неизвестными компонентами, проводить проверку действий. При этом следует подчеркнуть, что при выполнении действий с десятичными дробями используются как переместительный, так и сочетательный законы сложения, так же как и при выполнении действий с целыми числами.

УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ ДЕСЯТИЧНЫХ ДРОБЕЙ

Прежде чем перейти к методике знакомства с умножением и делением десятичных дробей, следует заметить, что согласно программе по математике во вспомогательной школе учащиеся знакомятся только с умножением и делением десятичной дроби на целое число. Случаи умножения и деления на десятичную дробь не рассматриваются.

Можно предложить следующую последовательность изучения умножения и деления десятичных дробей на целое число:

- 1) умножение и деление десятичных дробей на 10, 100, 1 000;
- 2) умножение и деление десятичных дробей на однозначное число;
- 3) умножение и деление десятичных дробей на круглые десятки;
- 4) умножение и деление десятичных дробей на двузначное число.

Действия умножения и деления рассматриваются параллельно, так как каждому случаю умножения соответствует определенный случай деления. Это позволит сопоставить взаимно обратные действия, выявить сходство и различие, осуществить проверку одного действия другим.

Умножение десятичной дроби на 10, 100, 1 000

При выводе правила об умножении десятичной дроби на 10, 100, 1 000 целесообразнее всего опираться на знания учащихся об умножении обыкновенных дробей.

Например, при решении примера $0,7 \cdot 10$ множимое записывается со знаменателем и выполняется действие:

$\frac{7}{10} \cdot 10 = \frac{7 \cdot 10}{10} = 7$; $0,7 \cdot 10 = 7$. Затем следует сравнить множимое и произведение примера, в котором множимое записано десятичной дробью; $0,7 \cdot 10 = 7$. Теперь можно ответить на вопрос, что произошло с запятой в множимом после умножения дроби на 10. Затем надо рассмотреть еще один пример и снова ответить на вопрос о перемещении запятой в множимом вправо после умножения десятичной дроби на 10: $1,23 \cdot 10 = ?$

$$1\frac{23}{100} \cdot 10 = \frac{123 \cdot 10}{100} = \frac{123}{10} = 12\frac{3}{10} = 12,3; 1,23 \cdot 10 = 12,3$$

После рассмотрения еще двух-трех примеров и сравнения множимого и произведения некоторые учащиеся сами могут сделать вывод: при умножении десятичной дроби на 10 нужно перенести запятую вправо на один знак.

Объяснение можно провести, используя нумерационную таблицу. Запишем 0,7 в таблицу. Это число надо умножить на 10, т. е. увеличить в 10 раз. Это значит, надо передвинуть данное число в нумерационной таблице на один разряд вправо, будет 7. Решив та-

ким способом еще ряд примеров, учащиеся придут к уже сформулированному правилу. Аналогично рассматривается умножение десятичной дроби на 100, 1 000.

$$\begin{array}{l} 0,075 \cdot 100 \qquad \frac{75}{1\,000} \cdot 100 \qquad \frac{75 \cdot 100}{1\,000} = \frac{75}{10} = 7,5 \\ 0,125 \cdot 1\,000 \qquad \frac{125}{1\,000} \cdot 1\,000 = \frac{125 \cdot 1\,000}{1\,000} = 125 \end{array}$$

После того как ученики усвоят правило умножения на 10, 100, 1 000, необходимо подвести их к выводу общего правила умножения десятичной дроби на единицу с нулями: при умножении десятичной дроби на число, выраженное единицей с нулями, нужно перенести вправо запятую на столько знаков, сколько нулей в множителе.

Учителю обязательно надо обратить внимание учащихся на то, что при умножении числа на 10, 100, 1 000 каждый разряд произведения соответственно увеличивается в 10, 100, 1 000 раз. Например: $7,95 \cdot 10 = 79,5$. Сопоставляя множимое и произведение, надо показать, что 7 единиц множимого увеличились в 10 раз и в произведении получилось 7 десятков, 9 десятых увеличились тоже в 10 раз и в произведении получилось 9 единиц, 5 сотых увеличились в 10 раз и в произведении получилось 5 десятых. Аналогично рассматриваются примеры на умножение десятичной дроби на 100, 1 000.

Особое внимание нужно обратить на такие случаи умножения, в которых в результате умножения десятичной дроби на 10, 100 или 1 000 в ответе получается целое число (учащиеся недоумевают: умножали дробь, а получилось целое число).

Еще большую трудность вызывает решение таких примеров, в которых в произведении нужно приписывать нули справа — число знаков после запятой меньше, чем число нулей в множителе, например: $0,5 \cdot 100 = 50$.

Для того чтобы учащиеся более осознанно относились к решению подобных примеров, нужно время от времени сравнивать разряды множимого и произведения, например: $0,15 \cdot 10 = 1,5$. Рассуждать следует так: одну десятую увеличили в 10 раз, получили одну целую, 5 сотых увеличили в 10 раз, получили 5 десятых.

Полезны и такие упражнения:

Если в числе 3,54 перенести запятую вправо на один знак, то число примет вид 35,4. Что же произошло с этим числом? Во сколько раз увеличилось это число? Что произошло с единицами (с десятками, сотыми долями)?

Если в числе 3,75 перенести запятую на два знака вправо, то что произойдет с числом? Во сколько раз увеличится число? Во сколько раз увеличится каждый разряд этого числа?

Если число 4,8 увеличить в 1 000 раз, то для этого нужно перенести запятую на три знака вправо, но в множимом после запя-

той только один знак. В этом случае следует рекомендовать учащимся поставить три точки после запятой, например: $4,8 \cdot 1\,000 = 48...$, а затем на месте точек написать нули: $4,8 \cdot 1\,000 = 4\,800$.

Деление десятичной дроби на 10, 100, 1000

Деление десятичной дроби на 10, 100, 1 000 рассматривается аналогично умножению (десятичные дроби записываются со знаменателем):

$$0,3 : 10 = \frac{3}{10} : 10 = \frac{3}{10 \cdot 10} = \frac{3}{100} = 0,03; \quad 0,3 : 10 = 0,03$$

$$0,7 : 100 = \frac{7}{10} : 100 = \frac{7}{10 \cdot 100} = \frac{7}{1\,000} = 0,007; \quad 0,7 : 100 = 0,007$$

$$1,2 : 1\,000 = \frac{12}{10} : 1\,000 = \frac{12}{10 \cdot 1\,000} = \frac{12}{10\,000} = 0,0012;$$

$$1,2 : 1000 = 0,0012$$

Сначала делается вывод о делении десятичной дроби на 10, затем на 100 и затем на 1 000. В итоге учащиеся подводятся к общему правилу деления десятичной дроби на число, выраженное единицей с нулями.

Так же как и при умножении десятичных дробей, обращается внимание на то, что при делении числа на 10, 100, 1 000 каждый разряд частного уменьшается соответственно в 10, 100, 1 000 раз.

Учитывая, что при умножении и делении десятичных дробей на 10, 100, 1 000 умственно отстающие школьники допускают много ошибок, в частности путают, куда переносить запятую — влево или вправо. Необходимо чаще решать примеры, в которых бы действия умножения и деления сопоставлялись, например: $7,85 \cdot 10 = 78,5$;

Умножение и деление десятичных дробей на целое число

Умножение и деление десятичных дробей на целое число тесно связано с умножением и делением целых чисел. Чтобы подвести учащихся к пониманию того, как производится умножение десятичной дроби на целое число и сделать обобщение в виде правила, необходимо начать с рассмотрения простейших примеров (при этом учитель должен воспользоваться тем, что учащиеся уже имеют понятие о действии умножения), например: $1,2 \cdot 3 =$. В этом примере действие умножения заменяется действием сложения: $1,2 \cdot 3 = 1,2 + 1,2 + 1,2 = 3,6$, $1,2 \cdot 3 = 3,6$. Внимание учащихся надо обратить на то, что сначала умножается целое число на множитель и это произведение целых отделяется запятой, а затем умножаются десятые доли на множитель. Подобные случаи умножения (без перехода через разряд ни в одном разряде) выполняются устно. Случаи умножения с переходом через разряд выполняются

в столбик:
...ые числа
столько ц
Пример
бираются в
ние целых
Наиболь
которых в
знаков, а т
нуль целых
Наприм

Подобны
предварител
числа на ну

При дел
соблюдать

1) Все раз
Делим на
потом делим
Такие прим

2) Целое
на делитель

$$\begin{array}{r} -4,86 \overline{) 3} \\ \underline{3} \\ -18 \\ \underline{18} \\ -6 \\ \underline{6} \\ 0 \end{array}$$

1) 12,

— 12
— 12

в столбик: $\begin{array}{r} \times 2,83 \\ 3 \\ \hline 8,49 \end{array}$. Множимое умножается на множитель как це-

лые числа и в полученном произведении отделяется запятой справа столько цифр, сколько десятичных знаков в множимом.

Примеры на умножение десятичной дроби на целое число подбираются в той же последовательности, что и примеры на умножение целых чисел.

Наибольшие трудности для учащихся представляют примеры, в которых в множимом отсутствует один или несколько десятичных знаков, а также примеры, в которых в произведении получается нуль целых.

Например:

$$\begin{array}{r} \times 0,032 \\ 38 \\ \hline + 256 \\ 96 \\ \hline 1,216 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,005 \\ 57 \\ \hline 35 \\ + \\ 25 \\ \hline 0,285 \end{array}$$

Подобные примеры надо чаще предъявлять учащимся, повторив предварительно правила умножения нуля на целое число и целого числа на нуль.

При делении десятичной дроби на целое число также следует соблюдать определенную последовательность:

1) Все разряды делимого делятся на делитель без остатка: $6,48:2=?$
Делим на 2 сначала целые, отделяем целые в частном запятой,
потом делим десятые доли и, наконец, сотые доли: $6,48:2=3,24$.
Такие примеры решаются устно.

2) Целое или какая-либо из долей делимого не делится нацело на делитель: $4,86 : 3$.

$$\begin{array}{r} \text{— } 4,86 \overline{) 3} \\ \underline{3} \\ \text{— } 18 \\ \underline{18} \\ \phantom{\text{— }} 6 \\ \text{— } 6 \\ \hline \end{array}$$

Делим 4 целых на 3. В частном получаем единицу, отделяем ее запятой. В остатке осталась единица. Дробим ее в десятые доли и прибавляем еще 8 десятых. 18 десятых делим на 3, получаем 6 десятых. Далее 6 сотых делим на 3, получаем 2 сотых. Частное равно 1,62.

3) Особые случаи деления, когда в частном получаются нули:

1) $12,432 : 6 = ?$

$$\begin{array}{r|l} 12,432 & 6 \\ \hline 12 & 2,072 \\ \hline 43 & \\ \hline 42 & \\ \hline 12 & \\ \hline 12 & \\ \hline \end{array}$$

$$2) 0,012 : 4 = 0,003$$

3) $1 : 5 = ?$

$$\begin{array}{r} 1 \overline{) 5} \\ \underline{10} \\ 10 \end{array}$$

4) Деление десятичной дроби на двузначное число:

$$\begin{array}{r} 44,76 \quad 12 \\ - 36 \quad | 3,73 \\ \hline 87 \\ - 84 \\ \hline 36 \\ - 36 \\ \hline \end{array}$$

Умножение и деление десятичных дробей, также как и соответствующие действия с целыми числами, изучаются параллельно. Каждое действие учащиеся учатся проверять обратным ему действием.

Решаются также примеры, в которых содержатся действия первой и второй ступени со скобками, чтобы поупражнять учащихся в применении правил порядка действий. Кроме того, следует предложить и примеры на нахождение неизвестного множимого, неизвестного делимого.

ОБРАЩЕНИЕ ДЕСЯТИЧНОЙ ДРОБИ В ОБЫКНОВЕННУЮ И НАОБОРОТ

С выражением десятичной дроби в виде обыкновенной учащиеся уже сталкивались неоднократно. Во-первых, образование десятичной дроби рассматривалось как частный случай обыкновенной дроби, у которой знаменатель — единица с нулями, во-вторых, десятичную дробь в виде обыкновенной учащиеся выражали при знаменателе с действиями над десятичными дробями. Обращение десятичной дроби в обыкновенную сводится к записи десятичной дроби со знаменателем, например: $0,3 = \frac{3}{10}$; $0,07 = \frac{7}{100}$; $1,873 = 1\frac{873}{1000}$ и т. д.

Обратное упражнение, т. е. обращение обыкновенной дроби в десятичную, выполняется так:

У обыкновенной дроби $\frac{1}{5}$ знаменатель дроби 5, у десятичной же дроби знаменатель должен выражаться единицей с нулями, т. е. 10, 100, 1 000 и т. д. Подбираем такое число, при умножении на которое числа 5 получится бы 10, 100, 1 000, т. е. знаменатель дроби выразился бы единицей с нулями. Если $5 \cdot 2$, то получится 10. Чтобы величина дроби не изменилась, надо и числитель умножить на 2. Следовательно, $\frac{1}{5} = \frac{1 \cdot 2}{5 \cdot 2} = \frac{2}{10} = 0,2$.

Обратим дробь $\frac{3}{4}$ в десятичную. Для этого нужно, чтобы знаменатель этой дроби стал равен 10, 100 или 1 000. В десятых долях эту дробь выразить нельзя, так как 10 не делится на 4 нацело. Посмотрим, нельзя ли выразить эту дробь в сотых долях: $100 : 4 = 25$. Значит, и числитель, и знаменатель дроби $\frac{3}{4}$ надо умножить на 25

(дополнительный множитель 25). Следовательно, $\frac{3}{4} = \frac{3 \cdot 25}{4 \cdot 25} = \frac{75}{100} = 0,75$. Выразим дробь $\frac{5}{8}$ в десятичных долях. Знаменатель 10 не подходит, так как 10 не делится на 8 нацело, знаменатель 100 тоже не подходит по той же причине, попробуем взять знаменатель 1 000 : 8 = 125 (дополнительный множитель 125). Следовательно,

$$\frac{5}{8} = \frac{5 \cdot 125}{8 \cdot 125} = \frac{625}{1000} = 0,625.$$

Но не всегда этим способом можно (при обращении обыкновенной дроби в десятичную) выразить знаменатель обыкновенной дроби 1 с несколькими нулями. Возьмем, например, дробь $\frac{1}{3}$. Попробуем взять знаменатель 10. Он не подходит, так как нельзя в данном случае получить дополнительный множитель: 10 не делится нацело на 3. То же получим, если возьмем знаменатели 100, 1 000. Следовательно, дробь $\frac{1}{3}$ нельзя этим способом выразить десятичной дробью.

Существует второй способ обращения обыкновенной дроби в десятичную. Всякую обыкновенную дробь можно рассматривать как частное от деления числителя на ее знаменатель. Возьмем дробь $\frac{3}{4}$. Ее можно рассматривать как частное от деления 3 на 4. Выполним деление:

$$\begin{array}{r|l} 3,00 & 4 \\ \underline{30} & 0,75 \\ 28 & \\ \underline{20} & \\ 20 & \end{array}$$

Рассуждение: 3 на 4 не делится нацело. В частном пишем нуль целых и ставим после нуля запятую. Раздробляем 3 в десятые доли. 30 десятых делим на 4. В частном пишем 7 десятых. В остатке 2 десятых. Раздробим 2 десятых в сотые доли. Получим 20 сотых. Делим на 4. В частном 5 сотых. Итого, в частном 0,75. Следовательно, $\frac{3}{4} = 0,75$.

Проверка: нужно частное умножить на делитель. В произведении должно получиться число, равное делимому:

$$0,75 \cdot 4 = 3 \quad \times \quad \begin{array}{r} 0,75 \\ 4 \\ \hline 3,00 \end{array}$$

После рассмотрения еще нескольких примеров на обращение обыкновенных дробей в десятичные учащиеся должны сами сделать вывод об обращении обыкновенной дроби в десятичную.

Вернемся к дроби $\frac{1}{3}$. Мы видели, что дробь $\frac{1}{3}$ нельзя обратить в десятичную первым способом. Попробуем обратить ее в десятичную вторым способом, т. е. делением числителя на знаменатель:

$$\begin{array}{r} 1,000 \overline{) 3} \\ \underline{10} \\ 9 \\ \underline{10} \\ 9 \\ \underline{10} \\ 9 \\ \underline{10} \\ 9 \\ \underline{} \end{array} \quad 0,3333 \dots$$

Если будем продолжать делить дальше, то увидим, что всегда в остатке будет единица, а в частном 3. Деление можно продолжать бесконечно. Но обычно его прерывают, делят до первого, второго или третьего знака после запятой, например: $1 : 3 = 0,333 \dots$

В данном случае деление закончили на тысячных долях. Точки показывают, что деление можно продолжить и дальше. $0,333 \dots$ — приближенное, неточное значение дроби $\frac{1}{3}$.

Можно предложить учащимся обратить в десятичные еще ряд обыкновенных дробей: $\frac{2}{3}, \frac{1}{6}, \frac{5}{6}, \frac{1}{7}, \frac{3}{7}$ и т. д. Получаются приближенные десятичные дроби.

После рассмотрения обращения различных обыкновенных дробей в десятичные учащиеся убеждаются, что одни обыкновенные дроби точно обращаются в десятичные и получают конечные десятичные дроби, другие обыкновенные дроби не обращаются точно в десятичные дроби и от деления получают бесконечные десятичные дроби. Бесконечно много знаков не пишут — их число обычно не превышает трех.

СОВМЕСТНЫЕ ДЕЙСТВИЯ С ОБЫКНОВЕННЫМИ И ДЕСЯТИЧНЫМИ ДРОБЯМИ

После изучения обыкновенных и десятичных дробей программой предусмотрены совместные действия над дробями. Перед изучением этой темы следует повторить отдельно все действия над обыкновенными и десятичными дробями, устно и письменно закрепить обращение обыкновенной дроби в десятичную и наоборот. Все эти виды упражнений должны быть хорошо отработаны, иначе учащиеся при выполнении совместных действий с дробями столкнутся с непреодолимыми трудностями, что вызовет у умственно отсталых школьников чувство беспомощности, негативное отношение к работе.

При выполнении совместных действий с десятичными и обыкновенными дробями во вспомогательной школе, как показывает опыт, целесообразнее либо все обыкновенные дроби обращать в десятичные и производить действия только над десятичными дробями, либо наоборот.

Сначала решаются задачи и примеры с двумя компонентами. Учитель, объясняя, как выполнить действие, должен обратить внимание учащихся на целесообразность обращения дробей в десятичные или обыкновенные. Например, в примере $0,45 + \frac{1}{2}$ целесообразно дробь $\frac{1}{2}$ обратить в десятичную, так как это сделает вычисления более

простыми. Е
ления будут
предложив
обыкновенн

1,45

$\frac{1}{2} = 0,5$

1,45 +

Сначала
целесообразн
По мере н
более удобн

Понятие с
после изучен
менателем 100

и особую фор

чается знаков

Десятичн
вычислений,
чается единич
 $1 \text{ га} = 100 \text{ а},$
 $= 0,01 \text{ руб.},$

ется так: 1%.

1 коп. = 0,01 р.

нера. В данном

Отвлеченные

это можно об

равно все числ

Значит, если

$15 = 1500\%$

¹ Более де
десятичными др
совместных дей
гательной школ

простыми. Если же 0,45 обратить в обыкновенную дробь, то вычисления будут более громоздкими. В этом учащимся следует убедить, предложив выполнить действия сначала в десятичных, а затем в обыкновенных дробях:

$$1,45 + \frac{1}{2} = ?$$

$$1,45 = 1\frac{45}{100} = 1\frac{9}{20}$$

$$\frac{1}{2} = 0,5$$

$$1\frac{9}{20} + \frac{1}{2} = 1\frac{9}{20} + \frac{10}{20} = 1\frac{19}{20}$$

$$1,45 + 0,5 = 1,95$$

Сначала учитель подсказывает учащимся, с какими дробями целесообразнее выполнять действия.

По мере накопления опыта учащиеся сами должны выбирать наиболее удобные пути решения в каждом конкретном случае¹.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕНТОВ

Понятие о проценте дается учащимся вспомогательной школы после изучения десятичных дробей. Процент — это дробь со знаменателем 100, имеющая особое название (подобно $\frac{1}{2}$ — половина) и особую форму записи ($\frac{1}{100}$ — процент). Слово «процент» обозначается знаком %.

Десятичные дроби со знаменателем 100 наиболее удобны для вычислений, так как во многих мерах метрической системы встречается единичное отношение 100 (1 м = 100 см, 1 руб. = 100 коп., 1 га = 100 а, 1 ц = 100 кг; следовательно, 1 см = 0,01 м, 1 коп. = 0,01 руб., 1 а = 0,01 га; 1 кг = 0,01 ц). $\frac{1}{100}$ часть числа обозначается так: 1%. Значит, можно записать, что 1 см = 0,01 м = 1% метра, 1 коп. = 0,01 руб. = 1% рубля, 1 а = 0,01 га = 1% гектара, 1 кг = 1% центнера. В данном случае мы выразили именованные числа в процентах. Отвлеченные числа также можно выразить в процентах. Учащимся это можно объяснить так: «1% — это $\frac{1}{100}$ часть числа. Чему же

равно все число? Оно в 100 раз больше, т. е. $\frac{1}{100} \cdot 100 = \frac{100}{100} = 1$.

Значит, если $\frac{1}{100} = 1\%$, то $\frac{100}{100} = 1 = 100\%$, $2 = 200\%$, $5 = 500\%$, $15 = 1500\%$ и т. д.

¹ Более детально вопрос о совместных действиях с обыкновенными и десятичными дробями освещен в статье М. Н. Перовой и В. В. Эк «Изучение совместных действий с обыкновенными и десятичными дробями во вспомогательной школе». — «Дефектология», 1976, № 5.

На основе понятия о проценте и умений выразить (записать) именованное и отвлеченное число в процентах необходимо объяснить значение часто встречающихся на производстве и в быту выражений. Например, выражение «рабочий выполнил норму по обработке деталей на 100%». Это означает, что рабочий обработал за смену то количество деталей, которое было запланировано, например 150 деталей. Если рабочий сделал меньше 150 деталей, то он не выполнил норму, т. е. выполнил ее меньше чем на 100%. Если рабочий сделал больше 150 деталей, то он перевыполнил норму, т. е. выполнил ее больше чем на 100%.

Учащиеся знакомятся не только с выражением целого числа, но и десятичных дробей процентами.

В этом случае учитель при объяснении также исходит из определения процента: $0,01 = 1\%$, следовательно, $0,02 = 2\%$; $0,05 = 5\%$, $0,25 = 25\%$; $0,5 = 50\%$, так как $0,5 = 0,50 = 50\%$; $1,7 = 170\%$. На основании подобных рассуждений, наблюдений и сравнения десятичной дроби и числа, выражающего эту дробь в процентах, некоторые учащиеся могут сделать вывод: чтобы десятичную дробь заменить процентами, надо перенести запятую вправо на два знака и поставить знак %. Вместо недостающих знаков ставятся нули. Обыкновенную дробь также можно выразить (заменить) процентами. Ее нужно для этого обратить в десятичную дробь и применить правило замены десятичной дроби процентами, например: $\frac{4}{5} = 0,8 = 80\%$; $2\frac{1}{4} = 2,25 = 225\%$.

Учащихся вспомогательной школы знакомят и с обратной задачей: выражением процентов в десятичной или обыкновенной дробях.

Рассуждения ведутся также исходя из понятия о проценте:

$$1\% = 0,01; 2\% = 0,02; 40\% = 0,40 = 0,4; 100\% = 1; 200\% = 2;$$

$$150\% = 1,5; \frac{1}{2} = 0,5 = 50\%; \frac{1}{4} = 0,25 = 25\%; \frac{1}{10} = 0,1 = 10\%.$$

На основе наблюдений и сравнения числа процентов и дроби, выражающей это число, учащиеся подводятся к выводу: чтобы выразить проценты десятичной дробью или целым числом, надо запятую перенести на два знака влево и знак % не писать: $20\% = 0,2$; $300\% = 3$.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ПРОЦЕНТЫ

Задачи на проценты не представляют собой ничего нового для учащихся по сравнению с ранее решавшимися задачами на нахождение одного и нескольких частей от числа и на нахождение числа по одному и нескольким процентам. Поэтому, прежде чем решать задачи на нахождение одного и нескольких процентов от числа, а также задачи на нахождение числа по одному и нескольким его процентам, надо повторить решение ранее решавшихся задач и до-

вести до сознания к
($\frac{1}{100}$ и 0,01, но за
Сначала дается го
от числа и выработ
пример, надо найти

чит, надо найти $\frac{1}{100}$
Учащиеся должны
наблюдений сделать
число разделить на
пять задачи на нахо
100 руб. 1% своего
нег рабочий платит
Решение.

1) Найдем 1% от

$$1\% = \frac{1}{100} \quad \frac{1}{100}$$

Ответ. Рабочий

Аналогично подход

ких процентов от чис
 $\frac{5}{100}$ от 200. Находим с

1 = 2), и берем 5 та
числения записывают

Учитель обязатель
мы получаем, когда де
процентов?» Это позво
к вычислениям.

Задачи на нахожде
образно решать снача
щиеся осознанно буд
ным примером, содер
действия в одну стро
ников. 9% учебников
передали в библиоте

1-й способ за
ния:

1) Чему равен 1%

700 учебников
700 уч. : 100

2) Сколько учебник
в библиотеку?

7 уч. · 9 = 63

Ответ. 63 уч
дали в

вести до сознания каждого учащегося, что 1% — это тоже дробь ($\frac{1}{100}$ и 0,01), но записанная особым образом.

Сначала дается понятие вычисления 1% и нескольких процентов от числа и вырабатывается навык выполнения этих действий. Например, надо найти 1% от 200. Рассуждаем так: $1\% = \frac{1}{100}$. Значит, надо найти $\frac{1}{100}$ (т. е. взять 1 сотую) от 200, т. е. $200 : 100 \cdot 1 = 2$.

Учащиеся должны решить несколько таких примеров и на основе наблюдений сделать вывод: чтобы найти 1% от числа, надо это число разделить на 100. Только после этого учащиеся начнут решать задачи на нахождение 1% от числа типа: «Рабочий получает 100 руб. 1% своего заработка он платит в профсоюз. Сколько денег рабочий платит в профсоюз?»

Решение.

1) Найдем 1% от 100 руб.

$$1\% = \frac{1}{100} \quad \frac{1}{100} \text{ от } 100 \text{ руб. это } 100 \text{ руб.} : 100 \cdot 1 = 1 \text{ руб.}$$

О т в е т. Рабочий платит в профсоюз 1 руб.

Аналогично подходят и к решению задач на нахождение нескольких процентов от числа. Например, надо найти 5% от 200, т. е. $\frac{5}{100}$ от 200. Находим сначала 1%, т. е. $\frac{1}{100}$ долю от 200 ($200 : 100 \times 1 = 2$), и берем 5 таких долей, т. е. 5%. Значит, $2 \cdot 5 = 10$. Вычисления записываются так: $200 : 100 \cdot 5 = 10$.

Учитель обязательно должен каждый раз спрашивать: «Что мы получаем, когда делим число на 100? Почему умножаем на число процентов?» Это позволяет учащимся более сознательно относиться к вычислениям.

Задачи на нахождение нескольких процентов от числа целесообразно решать сначала в два действия и только тогда, когда учащиеся осознанно будут относиться к записи решения задачи сложным примером, содержащим два действия, можно будет записать действия в одну строку. Например: «В школу привезли 700 учебников. 9% учебников передали в библиотеку. Сколько учебников передали в библиотеку?».

1-й способ записи решения:

1) Чему равен 1% от числа 700 учебников?

$$700 \text{ уч.} : 100 = 7 \text{ уч.}$$

2) Сколько учебников передали в библиотеку?

$$7 \text{ уч.} \cdot 9 = 63 \text{ уч.}$$

О т в е т. 63 учебника передали в библиотеку.

2-й способ записи решения:

1) Сколько учебников передали в библиотеку?

$$700 \text{ уч.} : 100 \cdot 9 = 63 \text{ уч.}$$

О т в е т. 63 учебника передали в библиотеку.

Часто встречаются задачи, в которых нужно вычислить число процентов, превышающих 100%. Эти задачи имеют большое жизненно практическое значение и часто встречаются.

Например: «Норма выработки рабочего — 400 деталей за смену. Он выполнил норму на 115%. Сколько деталей он сделал?»

Находим 115% от 400. $400 \text{ дет.} : 100 \cdot 115 = 460 \text{ дет.}$

О т в е т. Рабочий сделал за смену 460 дет.

Задачу можно решить и другим способом. Рассуждаем так: 400 деталей — это 100%. Рабочий выполнит норму на 115%, т. е. он перевыполнил план на 15% ($115\% - 100\% = 15\%$). Найдем, сколько деталей рабочий сделал сверх плана. Надо найти 15% от 400 деталей. $400 \text{ дет.} : 100 \cdot 15 = 60 \text{ дет.}$ Далее узнаем, сколько деталей сделал рабочий за смену: $400 \text{ дет.} + 60 \text{ дет.} = 460 \text{ дет.}$

О т в е т. Рабочий сделал за смену 460 деталей.

Задачи на нахождение 1% от числа и на нахождение нескольких процентов от числа необходимо постоянно сопоставлять, находить черты сходства и различия.

НАХОЖДЕНИЕ ЧИСЛА ПО ОДНОМУ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОЦЕНТАМ

Эти задачи обратны задачам на нахождение 1% и нескольких процентов от числа. Поэтому нужно сначала рассмотреть прямую задачу, решить ее, а потом из нее образовать обратную ей задачу, решить ее и сопоставить решение прямой и обратной задач.

Прямая задача: «В саду посадили 400 саженцев фруктовых деревьев. 1% саженцев погиб. Сколько саженцев фруктовых деревьев погибло?» 1% от 400 — это $400 : 100 = 4$ (саж.).

Обратная задача: «В саду посадили саженцы фруктовых деревьев. 4 саженца погибло, что составляет 1% от всех посаженных деревьев. Сколько саженцев фруктовых деревьев посадили в саду?»

Рассуждение проводим так: 4 саженца — это 1% всех деревьев, а все саженцы составляют 100%, т. е. их число в 100 раз больше 4, поэтому нужно $4 \cdot 100$. Следовательно, если 1% составляет 4 саженца, то 100% составляет $4 \cdot 100 = 400$ (саженцев).

Решив еще несколько аналогичных задач и примеров на нахождение числа по одному проценту и сопоставив их с прямыми задачами и примерами, можно подвести учащихся к выводу: чтобы найти число по одному проценту, нужно это число умножить на 100.

Познакомить учащихся с решением задач на нахождение числа по нескольким процентам можно, видоизменив условия задачи на нахождение числа по одному проценту: «В саду посадили саженцы фруктовых деревьев. 4 саженца погибли. Это составляет 5% от всех посаженных деревьев. Сколько саженцев посадили в саду?» Рассуждаем так: 4 саженца — это 5% всех деревьев, а 1% в 5 раз

меньше, т. е. $4 : 5 = \frac{4}{5}$. Теперь находим, сколько составляет 100% всех деревьев. Это число, в 100 раз большее $\frac{4}{5}$.

$$\frac{4}{5} \cdot 100 = \frac{4 \cdot 100}{5} = 80. \text{ Ответ. } 80 \text{ саженцев.}$$

Решим еще задачу: «Токарь обработал 360 деталей. Это составляет 120% его нормы. Какова норма токаря?»

Найдем 1% нормы: $360 \text{ дет.} : 120 = 3 \text{ дет.}$

Найдем 100% нормы: $3 \text{ дет.} \cdot 100 = 300 \text{ дет.}$

Эти два действия можно записать в одну строчку сложным примером с двумя арифметическими действиями: $360 \text{ д.} \cdot 100 : 120 = 300 \text{ д.}$

Решив несколько аналогичных задач и примеров на нахождение числа по нескольким процентам, подводим учащихся к выводу: чтобы найти число по нескольким процентам, нужно данное число разделить на число процентов и результат умножить на 100. Заучивания правил от учащихся требовать не следует. При решении каждой задачи учащиеся должны учиться рассуждать.

Обязательно следует сравнивать решение задач на нахождение числа по одному и нескольким процентам, а также прямые и обратные задачи, т. е. задачи на нахождение одного процента от числа и числа по одному проценту, на нахождение нескольких процентов от числа и числа по его нескольким процентам.

Глава 18

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Арифметические задачи в курсе математики во вспомогательной школе занимают значительное место. Почти половина времени на уроках математики отводится решению задач. Это объясняется их большой коррекционно-воспитательной и образовательной ролью, которую они играют при обучении умственно отсталых школьников.

Решение арифметических задач помогает раскрыть основной смысл арифметических действий, конкретизировать их, связать с определенной жизненной ситуацией. Задачи способствуют усвоению математических понятий, отношений, закономерностей. В этом случае они, как правило, служат конкретизацией этих понятий и отношений, так как каждая сюжетная задача отражает определенную жизненную ситуацию.

При решении задач у умственно отсталых школьников развивается произвольное внимание, наблюдательность, логическое мышление, речь, сообразительность. Решение задач способствует развитию таких процессов познавательной деятельности, как анализ, синтез, сравнение, обобщение.

В процессе решения арифметических задач учащиеся учатся планировать и контролировать свою деятельность, овладевают приемами самоконтроля (проверка задачи, прикидка ответа, решение

задачи разными способами и т. д.), у них воспитывается настойчивость, воля, развивается интерес к поиску решения задачи.

Велика роль решения задач в подготовке умственно отсталых учащихся к жизни, к их дальнейшей трудовой деятельности. Именно упражнения в решении и составлении задач помогают учащимся видеть в окружающей действительности такие факты и закономерности, которые используются в математике. При решении сюжетных задач учащиеся учатся переводить отношения между предметами и величинами на «язык математики».

В арифметических задачах используется числовой материал, отражающий успехи нашей страны в различных отраслях народного хозяйства, культуры, науки и т. д. Это способствует расширению кругозора учащихся, обогащению их новыми знаниями об окружающей действительности.

Обучая самих учащихся «добывать» числовой материал для составления задач, учитель имеет возможность показать учащимся, что задачи ежедневно ставит сама жизнь и уметь решать такие задачи — значит подготовить себя к ориентировке в окружающей действительности.

Решение арифметических задач на уроках математики позволит реализовать задачу подготовки учащихся к более успешному овладению профессиональным трудом, сблизить обучение с жизнью.

Умением решать арифметические задачи учащиеся овладевают с большим трудом.

Анализ контрольных работ учащихся, наблюдения и специальные исследования показывают, что ошибки, которые учащиеся допускают при решении задач, можно классифицировать так:

1. Привнесение лишнего вопроса и действия.
2. Исключение нужного вопроса и действия.
3. Несоответствие вопросов действиям: правильно поставленные вопросы и неправильный выбор действий или, наоборот, правильный выбор действий и неверная формулировка вопросов.
4. Случайный подбор чисел и действий.
5. Ошибки в наименовании величин при выполнении действий:
а) наименования не пишутся; б) наименования пишутся ошибочно, вне предметного понимания содержания задачи; в) наименования пишутся лишь при отдельных компонентах.
6. Ошибки в вычислениях.
7. Неверная формулировка ответа задачи (сформулированный ответ не соответствует вопросу задачи, стилистически построен неверно, не соответствует ответу последнего действия и т. д.).

Причины ошибочных решений задач умственно отсталыми школьниками кроются в первую очередь в особенностях мышления этих детей.

Трудности в решении задач у умственно отсталых учащихся связаны с недостаточным пониманием предметно-действенной ситуации, отраженной в задаче, и математических связей и отношений между числовыми данными, а также между данными и искомыми.

Опыт пока
ются с решени
с реальными
когда необходи
ные задачи. В
тельного соде
отношений. П
предметному
При решени
математически
ся действия.
Поверхност
нию от конечн
условия задач
ведении текста
водствуются н
ния не учитыв
элементы зада
всего, меньше,
характерной д
дачи шаблонн
циациями, выз
одних задач др
так как осозн
ставляет для
Знание осо
щимися помог
методы и при
В процесс
кивания в ре
тельному под
ределенной ж
нанному выде
имосвязи меж
Сознательн
сталых школ
ливо, форми
В методик
выделить сле
2) поиск реш
формулировк
решения зад
Р
Большое
задачи, т. е.
тановлением

Опыт показывает, что умственно отсталые школьники справляются с решением задач, если они составлены на основе действий с реальными предметами. Основные трудности возникают тогда, когда необходимо наглядно представить словесно сформулированные задачи. В их сознании не всегда возникает отражение действительного содержания ситуации и заключенных в ней предметных отношений. Понимание условия задачи нередко не отвечает ее предметному содержанию.

При решении задач учащиеся не фиксируют свое внимание на математических отношениях, с учетом которых должны выполняться действия.

Поверхностный анализ содержания задачи приводит к отклонению от конечной цели. Умственно отсталые школьники не осознают условия задачи, изменяют и упрощают его. Нередко при воспроизведении текста задачи они привносят в условие штампы и руководствуются ими при решении, а действительные связи и отношения не учитывают, опираются на фрагменты или несущественные элементы задачи, при выборе действий руководствуются словами *всего, меньше, больше, осталось*. В силу стереотипности действий, характерной для умственно отсталых учащихся, они решают задачи шаблонными способами, руководствуясь случайными ассоциациями, вызванными созвучием слов и выражений. Уподобление одних задач другим — наиболее часто встречающийся вид ошибок, так как осознание сходства и различия арифметических задач представляет для умственно отсталых наибольшую трудность.

Знание особенностей решения задач умственно отсталыми учащимися помогает учителю избрать наиболее целесообразные пути, методы и приемы преодоления трудностей.

В процессе обучения решению задач следует избегать натаскивания в решении задач определенного вида, надо учить сознательному подходу к решению задач, учить ориентироваться в определенной жизненной ситуации, описанной в задаче, учить осознанному выделению данных и искомого задачи, установлению взаимосвязи между ними, осознанному выбору действий.

Сознательному подходу к решению любой задачи умственно отсталых школьников необходимо обучать последовательно и терпеливо, формируя у них определенные умственные действия.

В методике работы над любой арифметической задачей можно выделить следующие этапы: 1) работа над содержанием задачи; 2) поиск решения задачи; 3) решение задачи, запись решения и формулировка ответа; 4) проверка решения задачи; 5) закрепление решения задачи; 6) последующая работа над решенной задачей.

РАБОТА НАД СОДЕРЖАНИЕМ ЗАДАЧИ

Большое внимание следует уделять работе над содержанием задачи, т. е. над осмыслением ситуации, изложенной в задаче, установлением зависимости между данными, а также между данными

и искомым. Последовательности работы над усвоением содержания задачи: а) разбор непонятных слов или выражений, которые встретятся в тексте задачи; б) чтение текста задачи учителем и учащимися; в) запись условия задачи; г) повторение задачи по вопросам.

Работа над отдельными словами и выражениями должна вестись не тогда, когда учитель знакомит учащихся с содержанием задачи, а раньше, до предъявления задачи, иначе словарная работа разрушит структуру задачи, уведет учащихся от понимания арифметического содержания задачи, зависимости между данными.

Текст задачи первоначально рассказывает или читает учитель. Читать задачу нужно выразительно, выделяя голосом математические выражения, главный вопрос задачи, делая логические ударения на тех предложениях или сочетаниях слов, которые прямо указывают на определенное действие (например, разложили *поровну* в две вазы, купили 3 тетради по *44 коп. за каждую*). Между условием задачи и вопросом следует сделать паузу, если вопрос стоит в конце задачи.

Выразительному чтению текста задачи следует учить учеников. Нужно помнить, что умственно отсталые школьники, если их этому специально не учить, не могут самостоятельно правильно прочесть задачу, не могут расставить логические ударения, даже выделить вопрос задачи, если он стоит в начале или середине задачи.

Восприятие текста задачи только на слух на первых порах невозможно для умственно отсталых школьников, они воспринимают нередко только фрагменты задачи, с трудом вычленивают числовые данные. При первом чтении они в основном запоминают лишь повествовательную часть задачи. Все это свидетельствует о необходимости при восприятии текста задачи использовать не только слуховые, но и зрительные, а если возможно, то и кинестезические анализаторы.

Задачу следует иллюстрировать. Для иллюстрации задач в I—II классах учителя прибегают к предметной иллюстрации, используя с этой целью предметы окружающей действительности, ученические принадлежности, природный материал, игрушки, а затем и изображения этих предметов в виде трафаретов, которые демонстрируются с помощью наборных полотен, фланелеграфа, магнитных досок, песочного ящика и т. д. Широко используются для иллюстрации задачи плакаты, рисунки (рис. 34).

Если в I классе текст задачи иллюстрируется с помощью предметов или рисунков, то в конце I и во II классе надо учить учащихся заменять элементы предметных множеств, о которых говорится в задаче, их символами, при этом сохраняя равночисленность множеств. Например, если в задаче речь идет о деревьях, то рисунки дерева заменяют палочками. Например, содержание задачи «Пионеры посадили в одном ряду 5 дубков, а во втором — на 2 дубка больше. Сколько всего деревьев посадили пионеры?» — учащиеся могут зарисовать так, как показано на рисунке 35.



Символами те
ки, огурцов — о

Выполняя ри
ся глубже прои
и легче устанавл

Естественно,

нужно иллюстри

ностях мышлени

нужно время от

учащихся задач

задач. Причем

следует не толь

тельной школы,

приведение к ед

тепению учащие

дачи к «вообра

учитель предла

ставить, как это

санными в зада

которые еще не

можно продол

предметы, рису

Наряду с ко

жания задачи

тов, трафарет

ктике работы

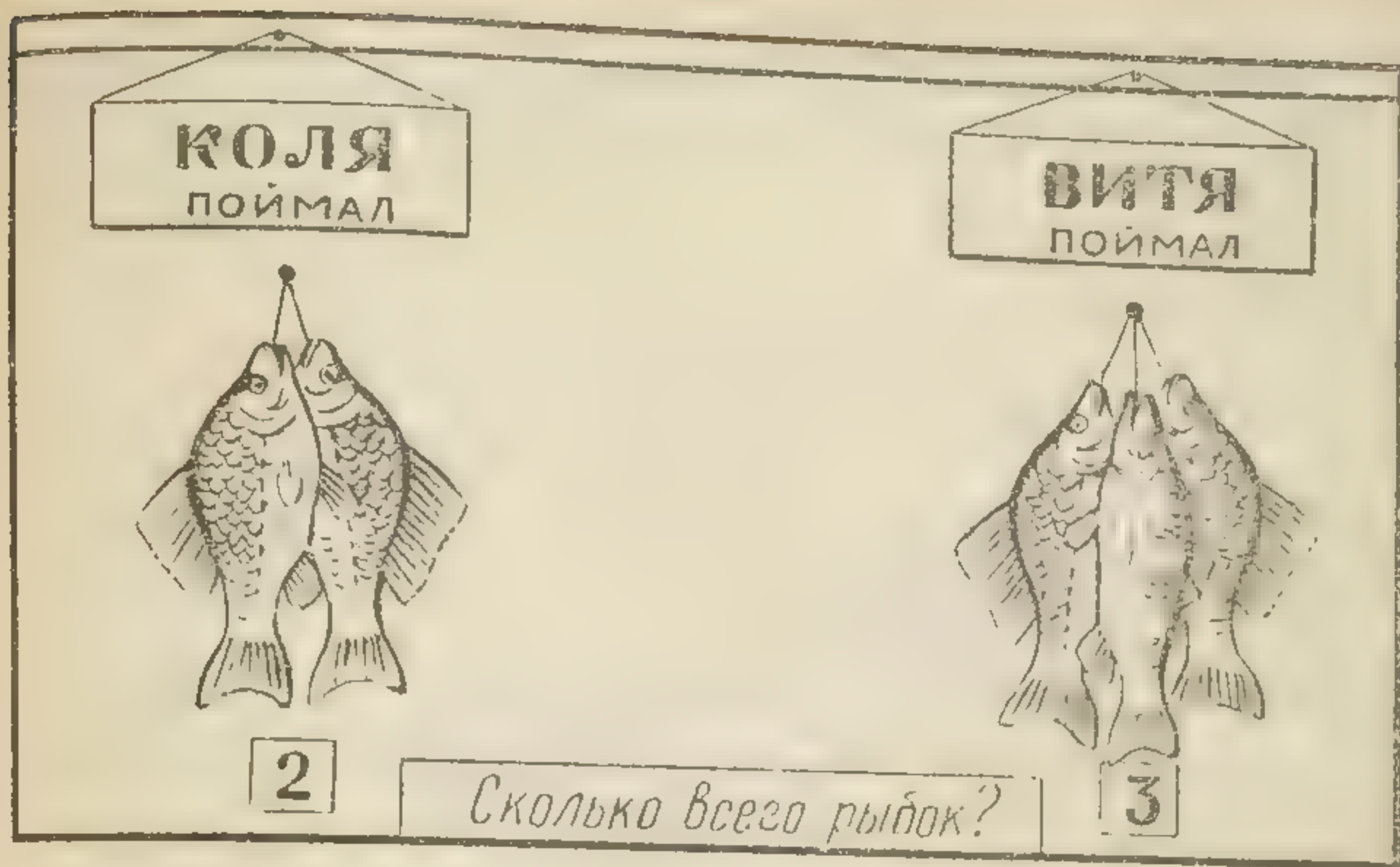


Рис. 34

Символами тетрадей могут служить квадраты или прямоугольники, огурцов — овалы, яблок — круги и т. д.

Выполняя рисунок или иллюстрируя задачу предметами, учащиеся глубже проникают в предметно-действенную ситуацию задачи и легче устанавливают зависимость между данными, а также между данными и искомыми.

Естественно, что не каждую словесно сформулированную задачу нужно иллюстрировать или «опредмечивать». Но, помня об особенностях мышления умственно отсталых школьников, к этому приему нужно время от времени прибегать, не только решая новые для учащихся задачи, но и повторяя решение уже известных им видов задач. Причем использовать этот прием, как показывает опыт, следует не только в младших, но и в старших классах вспомогательной школы, например при решении задач на кратное сравнение, приведение к единице, на нахождение части от числа и т. д. Постепенно учащиеся переходят от «опредмечивания» содержания задачи к «воображению» ими предметной ситуации. В этом случае учитель предлагает «вообразить» себе содержание задачи, представить, как это происходит в жизни с реальными объектами, описанными в задаче. Тем учащимся, которые еще не готовы к этому, можно продолжать использовать предметы, рисунок.

Наряду с конкретизацией содержания задачи с помощью предметов, трафаретов и рисунков в практике работы учителей вспомога-



Рис. 35

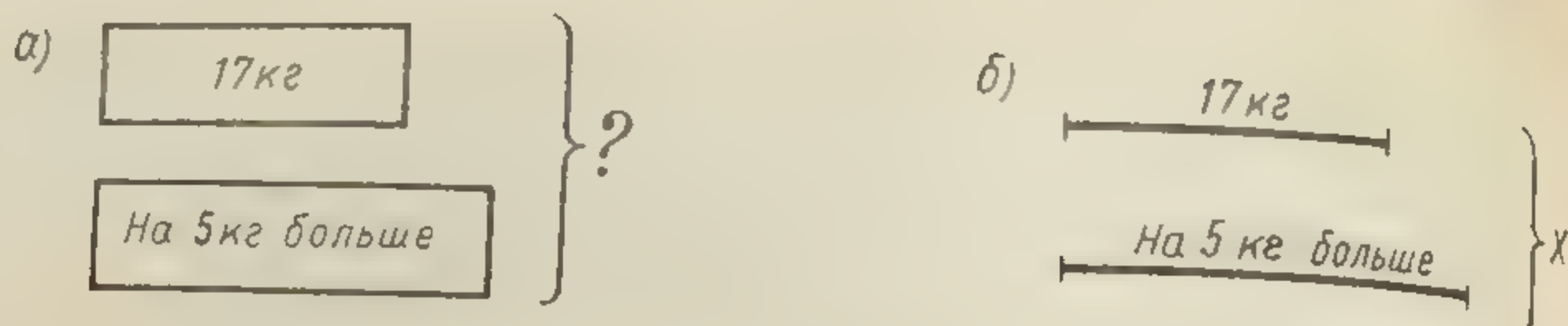


Рис. 36

тельной школы широкое распространение получили следующие формы записи содержания задачи:

1) Сокращенная форма записи, при которой из текста задачи выписывают числовые данные и только те слова и выражения, которые необходимы для понимания логического смысла задачи. Вопрос задачи записывается полностью. Например: «В вазе стоял букет цветов из ромашек и васильков. В букете было 7 ромашек, а васильков на 5 штук больше. Сколько всего цветов в букете?» Сокращенная запись: «Ромашек 7 штук, васильков на 5 штук больше. Сколько всего цветов?»

2) Сокращенно-структурная форма записи, при которой каждая логическая часть задачи записывается с новой строки. Вопрос задачи записывается или внизу, или сбоку. Текст задачи принимает наглядно-воспринимаемую форму. Например:

Ромашек 7 штук.

Васильков на 5 штук больше.

Сколько всего цветов?

3) Схематическая форма записи. Это запись содержания задачи в виде схемы (рис. 36). В схеме желательно сохранить пропорции, соответствующие числовым данным. «В одном ящике 17 кг помидоров, а в другом на 5 кг больше. Сколько килограммов помидоров в двух ящиках?»

4) Графическая форма записи. Это запись содержания задачи в виде чертежа, диаграммы. Удобнее всего в графической форме записывать задачи на движение (рис. 37).

Опыт показывает, что пониманию зависимости между числовыми данными, а также между данными и искомыми в некоторых задачах способствует не конкретизация условия, а, наоборот, абстрагирование от конкретной ситуации. К таким задачам относятся задачи на пропорциональную зависимость (на соотношение скорости, времени и пути; цены, количества и стоимости и др.).

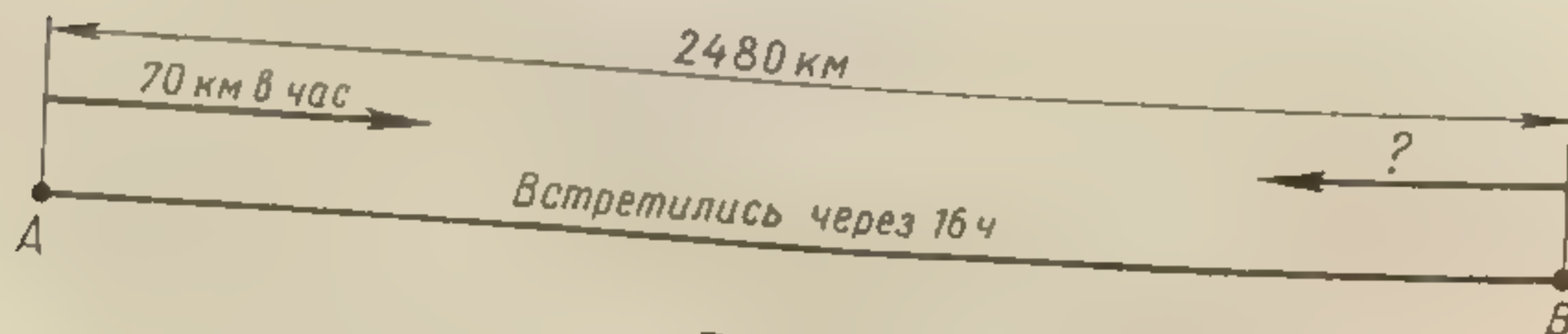


Рис. 37

Для записи таких задач лучше всего использовать таблицу, в графы которой записываются числовые данные задачи. Например: «За 5 литров молока уплатили 1 руб. 50 коп. Сколько стоят 8 л молока по той же цене?»

В данном случае абстрагирование от предметного содержания задачи помогает учащимся лучше осмыслить зависимость между данными и искомой величиной.

Цена	Количество	Стоимость
Одинаковая	5 л 8 л	1 руб. 50 коп. x руб.

Указанным формам записи содержания задач умственно отстающих школьников необходимо учить так, чтобы они самостоятельно могли выбрать наиболее рациональную форму и записать задачу. Овладевают этими формами записи учащиеся медленно. Учителю необходимо соблюдать систему, поэтапность в обучении:

1. После ознакомления учащихся с текстом задачи учитель сам дает краткую запись содержания задачи на доске, учащиеся записывают ее одновременно с учителем в тетрадь.

2. После разбора условия задачи краткую запись на доске делает ученик под руководством учителя, при активном участии учащихся всего класса. С этой целью учитель просит ученика прочитать фрагмент задачи и спрашивает, как можно записать эту часть задачи кратко, зарисовать или начертить.

3. Вызванный к доске ученик самостоятельно читает задачу и дает ее краткую запись под контролем учителя. Учащиеся также выполняют это задание самостоятельно и сверяют свою запись с записью на доске.

4. Самостоятельная запись условия задачи учащимися.

Краткая форма записи задачи должна быть составлена так, чтобы ученик мог воспроизвести условие задачи или составить задачу.

Чтобы учащиеся научились записывать текст задачи кратко, нужно требовать от них по полному тексту из учебника составить краткую запись задачи, не решая ее. Надо учить учащихся выбирать рациональную форму краткой записи, т. е. такую, в которой наиболее отчетливо вырисовывалась бы зависимость между данными задачи, а также между данными и искомым.

Содержание каждой ли арифметической задачи следует записывать учащимся? Безусловно, нет. Если предметная ситуация ясна, а с аналогичной математической зависимостью учащиеся неоднократно встречались и в своей практической деятельности, и при решении словесно сформулированных задач, то запись задачи в той или иной форме не нужна. Это сократит время на ее решение.

Следовательно, учить различным формам записи содержания задачи учащихся необходимо, использование же форм записи будет зависеть от имеющегося опыта учащихся, от степени трудности для них понимания предметной ситуации задачи и зависимости между данными и искомым.

Лучшему восприятию и пониманию задачи способствует ее повторение по вопросам.

Форма вопросов при повторении задач меняется: сначала учитель задает конкретные вопросы, а затем обобщенные. Например: «В коробке было 3 красных карандаша. Вова положил туда еще 2 зеленых карандаша. Сколько всего карандашей в коробке?»

Повторение задачи по вопросам: «О чем эта задача? Какого цвета карандаши? Сколько красных карандашей лежало в коробке? Покажите цифрой. Сколько зеленых карандашей положили в коробку? Покажите цифрой. Что нужно узнать в задаче или какой вопрос задачи?»

Далее выясняется значение каждого числового данного: «Что показывает число 3 в задаче? Что показывает число 2 в задаче? Какой вопрос задачи?»

Наконец, можно поставить и такие вопросы: «Что известно в задаче? Что неизвестно в задаче? Что нужно узнать?» Для ответа на эти вопросы учащиеся после чтения задачи должны самостоятельно вычленив из текста задачи известные и неизвестные данные. Безусловно, это требует уже определенного опыта в анализе содержания задачи.

Следующим этапом в работе над задачей является поиск решения задачи, т. е. подведение учащихся к составлению плана решения и выбору действий.

В тексте многих задач имеются слова (*всего, осталось, больше, меньше*), которые указывают на выбор арифметического действия, но опираться только на них при выборе действия нельзя, так как в отрыве от контекста они могут толкнуть ученика на ошибочный выбор действия. Исключать эти опорные слова из задач не следует, так как они отражают определенную жизненную ситуацию, но нельзя акцентировать на них внимание учащихся вне контекста задачи. Например, нельзя говорить ученику, что «Если в задаче есть слова «всего», «стало», то надо складывать; если есть в задаче слово «осталось», то надо вычитать».

Выбор действия при решении задачи определяется той зависимостью, которая имеется между данными и искомым в задаче. Зависимость эта правильно может быть понята в том случае, если ученики поняли жизненно практическую ситуацию задачи и могут перевести зависимость между предметами и величинами на «язык математики», т. е. правильно выразить ее через действия над числами. С этой целью учитель проводит беседу с учащимися, которая называется разбором задачи. В беседе устанавливается зависимость между данными и искомым. При разборе задачи нового вида учитель ставит вопросы так, чтобы подвести учащихся к правильному и осознанному выбору действия.

Разбор задачи можно начинать с числовых данных (сверху) и вести учащихся к главному вопросу задачи. К двум числовым данным, которые вычлениваются из условия задачи, подбирается вопрос. Например: «Пионеры на пришкольном участке посадили 17 грядок

помидоров, по 30 штук на каждой, и 20 грядок капусты, по 25 штук на каждой. Сколько всего штук рассады посадили пионеры?»

Беседу учитель проводит так: «Известно, что пионеры посадили 17 грядок помидоров, по 30 штук на каждой. Что можно узнать по этим данным? Каким действием? (Умножением. Надо $30 \text{ шт.} \times 17$.) Почему?»

Известно также, что пионеры посадили 20 грядок капусты, по 25 штук на каждой. Что можно узнать по этим данным? (Сколько штук рассады капусты посадили?) Каким действием? (Умножением. Нужно $25 \text{ шт.} \times 20$.) Теперь известно, сколько посадили помидоров и капусты отдельно. Что отсюда можно узнать? (Сколько всего штук рассады посадили пионеры?) Каким действием это можно узнать? (Сложением.) Почему? Что нужно было узнать в задаче? Ответили ли мы на главный вопрос задачи? Решили ли мы задачу?»

Разбор задачи можно начинать от главного вопроса задачи (снизу). При этом к вопросу учащиеся должны подобрать 2 числа. Беседу можно построить так: «Можно ли сразу ответить на вопрос задачи? Почему нет? Какие данные нужны для ответа на главный вопрос? Каких данных недостает для ответа на главный вопрос задачи? Можно ли узнать, сколько штук помидоров посадили? Что для этого надо знать? Есть ли эти числа в задаче? Каким действием можно узнать, сколько штук капусты посадили? Почему? Что для этого надо знать? Есть ли эти числа в задаче? Каким действием это можно узнать? Почему? Можно ли теперь ответить на главный вопрос задачи? Каким действием? Почему? Решили ли задачу? Почему?»

В младших классах вспомогательной школы при разборе задачи рассуждения чаще всего проводятся от числовых данных к вопросу задачи, так как учащимся легче к выделенным числовым данным поставить вопрос, чем подобрать два числа (из них могут быть оба числа или одно неизвестно) к вопросу задачи. Однако, начиная с III класса, все же следует проводить рассуждения от главного вопроса задачи, так как такой ход рассуждений более целенаправлен на составление плана решения в целом (а не на выделение одного действия, как это происходит при первом способе разбора — от данных к вопросу задачи).

При разборе уже знакомых учащимся задач не следует прибегать к многословным рассуждениям. Иногда достаточно поставить перед учащимися один-два узловых вопроса, чтобы путь решения задачи был ученикам ясен. Например:

«С пришкольного участка учащиеся собрали в первый день 120 кг яблок, во второй день на 35 кг меньше, а в третий день 78 кг яблок. Сколько килограммов яблок собрали ученики за три дня?»

Учитель может поставить только узловые вопросы перед составлением плана решения и определением последовательности действий. Например:

«Что нужно узнать в задаче? Все ли данные у нас есть, чтобы узнать, сколько килограммов яблок собрали ученики за три дня?»

Какого данного не хватает? Можно ли из условия задачи определить, сколько килограммов яблок собрали во второй день? Почему? Во сколько действий эта задача? Какое первое действие? Почему вычитание? Какое второе действие? Почему сложение? Сколько слагаемых во втором действии? Назвать эти слагаемые. Какое из них неизвестно?»

Далее намечается план и последовательность действий.

Учитель спрашивает, во сколько действий задача, какой первый вопрос, каким действием можно ответить на этот вопрос и т. д.

Далее устно составляется план и намечается последовательность действий. «Итак, — спрашивает учитель, — какой первый вопрос? Какое действие? Какой второй вопрос?» и т. д. После этого учащимся предлагается записать решение.

Запись решения задач во вспомогательной школе осуществляется в разных формах. В первом классе в начале учебного года учащиеся еще не знают букв, не умеют их писать, поэтому решение задачи записывается соответствующим арифметическим действием без наименований. Действие записывается в середине строки, чтобы отличить его от записи примера. При этом учитель учит учащихся давать краткое пояснение к выполняемому действию (устно). По мере изучения букв учащихся учат записывать решение задачи с наименованием.

Запись простых задач, т. е. задач в одно действие, проводится с пояснением (II класс). Например: «С аэродрома вылетело сначала 7 самолетов, а потом еще 5 самолетов. Сколько всего самолетов вылетело с аэродрома?»

Решение этой задачи записывается так:

$7 \text{ с.} + 5 \text{ с.} = 12 \text{ с.}$ 12 самолетов вылетело с аэродрома.

При записи сложных задач могут использоваться следующие формы записи:

- а) Запись арифметических действий и ответа задачи.
- б) Запись решения с пояснением того, что найдено в результате каждого действия. В конце записывается ответ.
- в) Запись решения с вопросами (вопросы и действия чередуются). В конце записывается ответ.
- г) Запись сначала только плана решения, затем соответствующих действий и ответа или, наоборот, запись сначала действий, а затем плана решения задачи. В конце записывается ответ.

На примере одной из задач рассмотрим все формы записи решения задачи.

«С пришкольного участка учащиеся собрали в первый день 120 кг яблок, во второй день на 35 кг меньше, а в третий день 78 кг яблок. Сколько килограммов яблок собрано за 3 дня?»

а) 1) $120 \text{ кг} - 35 \text{ кг} = 85 \text{ кг}$

2) $120 \text{ кг} + 85 \text{ кг} + 78 \text{ кг} = 283 \text{ кг}$

О т в е т. За 3 дня собрано 283 кг яблок.

б) 1) $120 \text{ кг} - 35 \text{ кг} = 85 \text{ кг}$ яблок собрано во второй день.

2) $120 \text{ кг} + 85 \text{ кг} + 78 \text{ кг} = 283 \text{ кг}$ яблок собрано за три дня.

О т в е т. За три дня собрано 283 кг яблок.

в) 1) Сколько килограммов яблок собрано во второй день?

$$120 \text{ кг} - 35 \text{ кг} = 85 \text{ кг}$$

2) Сколько килограммов яблок собрано за три дня?

$$120 \text{ кг} + 85 \text{ кг} + 78 \text{ кг} = 283 \text{ кг}$$

О т в е т. За три дня собрано 283 кг яблок.

г)

П л а н.

1) Сколько килограммов яблок собрано во 2-й день?

2) Сколько килограммов яблок собрано за 3 дня?

Р е ш е н и е.

$$1) 120 \text{ кг} - 35 \text{ кг} = 85 \text{ кг}$$

$$2) 120 \text{ кг} + 85 \text{ кг} + 78 \text{ кг} = 283 \text{ кг}$$

О т в е т. За 3 дня собрано 283 кг яблок.

ПРОВЕРКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Так как функция контроля у умственно отсталых школьников ослаблена, то проверка решения задач имеет не только образовательное, но и коррекционное значение.

В младших классах необходимо:

1) Проверять словесно сформулированные задачи, производя действия над предметами, если, конечно, это возможно. Например: «У ученика было 50 коп. Он купил 5 тетрадей по 2 коп. Сколько денег у него осталось?» После решения задачи ученик берет по 2 коп. 5 раз, считает сколько всего денег. Потом от 50 коп. отнимает 10 коп., получается 40 коп.

2) Проверять реальность ответа (соответствие его жизненной действительности).

3) Проверять соответствие ответа условию и вопросу задачи. (О чем спрашивается в задаче? Получили ли ответ на вопрос задачи?)

Проверка решения задачи другим способом ее решения возможна с IV класса.

Опыт показывает, что учащиеся вспомогательной школы могут научиться сознательно проверять те задачи, в условиях которых дана сумма, а в результате промежуточных и конечного действия отыскиваются компоненты суммы, т. е. слагаемые. Например: «На ремонт школы израсходовано 3 500 руб. Из них 270 руб. израсходовано на побелку потолков и окраску стен, 458 руб. — на ремонт электропроводки. Остальные деньги израсходованы на ремонт мебели. Сколько денег израсходовано на ремонт мебели?» Для проверки этой задачи учащиеся складывают три слагаемых и получают сумму, израсходованную на ремонт школы, т. е. 3 500 руб.

Для осуществления проверки задачи очень полезна прикидка ответа еще до решения задачи.

Для контроля правильности решения задачи используются и некоторые элементы программированного обучения. Например, учитель пишет на доске ответы конечного и промежуточных действий, только не в том порядке, который необходим при решении задачи; учащиеся (при самостоятельном решении) сверяют ответы промежуточных действий и «запрограммированные» ответы. Этот прием очень полезен тем, что ученик сразу получает подкрепление правильности или, наоборот, ошибочности своих действий. При ошибочности решения он ищет новые пути решения.

ЗАКРЕПЛЕНИЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Учитель вспомогательной школы зачастую не может быть уверен, что решение задачи (хотя задача разобрана и решена) понято всеми учениками. Поэтому очень полезно провести работу по закреплению решения этой задачи.

Работа по закреплению решения задачи (см. с. 300) может быть проведена различными приемами:

1. Ставятся узловые вопросы по содержанию задачи. Например:
 - Сколько дней дети собирали яблоки с пришкольного участка?
 - Известно, сколько собрали яблок, в какие дни?
 - Неизвестно, сколько собрали яблок, в какие дни?
 - Что нужно узнать в задаче?
 - Можно ли сразу ответить на главный вопрос задачи?
 - Какого данного для этого не хватает?
 - Как решали задачу?
2. Предлагается рассказать весь ход решения задачи с обоснованием выбора действий.
3. Ставятся вопросы к отдельным действиям или вопросам. Например:
 - Почему в первом действии выполнили вычитание?
 - Для чего нужно было узнавать, сколько собрали яблок во второй день?
 - Почему во втором действии три слагаемых? и т. д.

ПОСЛЕДУЮЩАЯ РАБОТА НАД РЕШЕННОЙ ЗАДАЧЕЙ

С закреплением решения задач тесно связана последующая работа над решенной задачей, которая способствует осознанному выбору действий и подходу к решению задач.

Для учащихся вспомогательной школы важно не количество решенных аналогичных задач, а понимание предметной ситуации и математических выражений, понимание зависимости между данными. Этой цели и служит последующая работа над решенной задачей, которую можно рассматривать как важный прием, формирующий навыки решения задач данного вида.

Рассмотрим несколько вариантов последующей работы над решенной задачей на примере задачи, разобранный выше:

1. Изме
выяснение,
пример: «Е
брано на 32
задача?»
2. Изме
просе спра
ше во втор
дача?»
3. Изме
ного данно
в условии з
сколько в
задача? Во
4. Изме
чи, аналог
Конечно
такую посл
из полезны
решению з
Для то
вида и при
дач, требуе
Однако ре
это может
ко на кор
задач, сра
способству
Наблюд
понимают
ные, а не с
выбор ариф
ния необхо
решению з
а также н
Когда
шить эти
задач. Зат
шествоват
Напри
дачи:
1) В о
больше. С
2) В о
меньше. С
Сначал
15 гр. +

1. Изменение математического выражения в условии задачи и выяснение, как это изменение отразится на решении задачи. Например: «Если бы в задаче было сказано, что во второй день собрано на 35 кг больше, чем в первый день, как тогда бы решалась задача?»

2. Изменение вопроса задачи. Например: «Если в главном вопросе спрашивается, на сколько килограммов яблок собрано меньше во второй день, чем в третий, как тогда бы решалась задача?»

3. Изменение условия задачи, привнесение в него дополнительного данного или изъятие какого-либо данного. Например: «Если в условии задачи сказано, что в третий день собрано столько яблок, сколько в первый и второй день вместе, тогда как будет решаться задача? Во сколько действий будет эта задача?» и т. д.

4. Изменение числовых данных, сюжета задачи, решение задачи, аналогичной данной.

Конечно, не над каждой решенной задачей следует проводить такую последующую работу. Однако надо помнить, что это один из полезных приемов, который учит учащихся самостоятельному решению задач.

Для того чтобы учащиеся научились решать задачи данного вида и приобрели навык обобщенного способа решения таких задач, требуется многократное решение достаточного количества задач. Однако решать подряд задачи одного вида не следует, так как это может привести к «натаскиванию» учащихся в их решении только на короткий срок. Полезнее чередовать решение разных видов задач, сравнивать их, выделять черты сходства и различия. Этому способствует использование приема сравнения.

Наблюдения показывают, что при сравнении учащиеся лучше понимают жизненную предметную ситуацию задачи, те существенные, а не случайные, чисто внешние признаки, которые влияют на выбор арифметического действия при решении задачи. Прием сравнения необходимо использовать уже в I классе при обучении учащихся решению задач на нахождение суммы и на нахождение остатка, а также на всех последующих годах обучения.

Когда два вида задач сравниваются впервые, целесообразно решить эти задачи, а затем сравнить их решения, ответы и условия задач. Затем сравнение условий двух простых задач должно предшествовать их решению.

Например, учащимся предлагаются для решения две такие задачи:

1) В одной корзине 15 белых грибов, а во второй на 4 гриба больше. Сколько белых грибов во второй корзине?

2) В одной корзине 15 белых грибов, а во второй на 4 гриба меньше. Сколько грибов во второй корзине?

Сначала разбирается условие первой задачи. Решение: $15 \text{ гр.} + 4 \text{ гр.} = 19 \text{ гр.}$ Ответ. 19 грибов во второй корзине.

Затем разбирается и решается вторая задача: $15 \text{ гр.} - 4 \text{ гр.} = 11 \text{ гр.}$ во второй корзине.

Далее сравниваются решения задач: «Каким действием решена первая задача? Каким действием решена вторая задача?» Затем выясняется причина решения первой задачи сложением, а второй — вычитанием: «Почему первая задача решена сложением? Почему вторая задача решена вычитанием?» От сравнения решений задач переходят к сравнению условий: «В первой задаче сказано, что во второй корзине на 4 гриба *больше*, а во второй задаче сказано, что во второй корзине на 4 гриба *меньше*. Сколько грибов в первой корзине (первая задача)? А во второй корзине? Известно ли, сколько грибов в первой корзине (первая задача)? А во второй? Что сказано о грибах во второй корзине в первой задаче? А во второй задаче? Что нужно узнать в первой задаче? Во второй задаче? В чем сходство этих задач? В чем их различие? От чего зависит действие в первой задаче? Во второй? Какой ответ первой задачи? Какой ответ второй задачи? Почему ответ первой задачи больше, чем второй, хотя числа одинаковые в обеих задачах?» Учитель делает вывод: первая задача решается сложением, а вторая — вычитанием потому, что в условии первой задачи сказано, что во второй корзине на 4 гриба *больше*, чем в первой, а во второй задаче сказано, что во второй корзине на 4 гриба *меньше*, чем в первой.

По мере накопления опыта в сравнении задач необходимо учить детей сравнивать задачи до их решения. Очень важно показать учащимся, по каким параметрам идет сравнение, что нужно сравнивать. Сначала выделяются известные данные одной и другой задач (рассматриваются первые числовые данные, затем вторые; если второе числовое данное неизвестно, то выясняется, что о нем в задаче сказано). Далее сравниваются вопросы. Определяется конечное искомого в первой и во второй задачах. Выясняется, в чем сходство задач, в чем их различие, как решается первая задача, как решается вторая задача, в чем различие в решении и чем оно вызвано, какие данные в условии или какие вопросы определили выбор (или количество) действий первой и второй задач.

Лучшему пониманию предметного содержания задач, зависимости между данными и искомыми способствует решение задач с лишними или недостающими числовыми данными или данными, записанными не числами, а словами. Умственно отстающие школьники на первых порах не замечают отсутствующее данное, приносят свои данные и начинают решать уже не ту задачу, которую дал учитель, а ту, которую составил сам ученик.

Поэтому решение задач с недостающими данными, данными, записанными не только числами, но и словами, с лишними числовыми данными, которые учащиеся должны отбросить, так как они не нужны для ответа на главный вопрос задачи («Маша нашла 3 белых гриба и 2 сыроежки, а Витя нашел 4 лисички. Сколько грибов нашла Маша?»), не только способствует более тщательному анализу

условия задачи
играет значительную
Сознательное
шение задач, в
для учащихся о
вом качестве.
шей, а в друго
Ученики убежда
ваться одним с

Наблюдения
школ широко и
задач состав
задач помогает у
ненно практичес
янно ведет работ
жизненно досто
различать задач

Составление
задач. Опыт и
щихся частично
ние составления

1) В готово
шенных числов
даш 6 коп., а

2) К готовом
страниц. Мальч

Когда учащи
дач, то можно
вию (сюда отно
сравнение).

3) К вопрос
задачу с таким
дой, чем пусто

Для полно
самые разнообр

1) Составле

ученику 5 тетр

папку. Папку

2) Составле

схеме, чертеж

нарисованы д

карандашей, д

рандаша мень

Или, напр

За три дня —
I день — 50
II день — на
III день — ?

условия задачи, а следовательно, и обучает их решению, но и играет значительную коррекционную роль.

Сознательному отношению к выбору действий способствует решение задач, в которых слова *осталось, стало*, часто являющиеся для учащихся ориентирами для выбора действия, выступают в ном качестве. Например: «В одной коробке осталось 5 карандашей, а в другой — 3 карандаша. Сколько карандашей осталось?» Ученики убеждаются, что при выборе действий нельзя руководствоваться одним словом.

Наблюдения показывают, что лучшие учителя вспомогательных школ широко используют как один из приемов обучения решению задач составление задач самими учащимися. Составление задач помогает умственно отсталым школьникам лучше осознать жизненно практическую значимость задачи (особенно если учитель постоянно ведет работу, направленную на решение и составление реальных, жизненно достоверных задач), глубже понять ее структуру, а также различать задачи различных видов, осознать приемы их решения.

Составление задач проводится параллельно с решением готовых задач. Опыт и наблюдения показывают, что легче всего для учащихся частичное составление задач. С него и следует начать обучение составлению задач.

1) В готовое условие вставляется одно, а затем и два пропущенных числовых данных. Например: «Ученица заплатила за карандаш 6 коп., а за тетрадь Сколько стоит покупка?»

2) К готовому условию ставятся вопросы. Например: «В тетради 12 страниц. Мальчик исписал 5 страниц. Поставить вопрос к задаче».

Когда учащиеся познакомятся с несколькими видами простых задач, то можно дать задание на постановку разных вопросов к условию (сюда относятся задачи на нахождение суммы и на разностное сравнение).

3) К вопросу подбирается условие задачи. Например: «Составить задачу с таким вопросом: во сколько раз больше весит ведро с водой, чем пустое ведро?»

Для полного составления задач учащимся можно предложить самые разнообразные варианты:

1) Составление задачи по инсценировке. Учитель дает одному ученику 5 тетрадей, другому — 3 тетради и просит положить их в папку. Папку закрывает. «Составьте задачу», — говорит учитель.

2) Составление задач по иллюстрациям: по картине, плакату, схеме, чертежу, краткой записи условия. Например, на плакате нарисованы две коробки карандашей. В одной коробке видны 6 карандашей, другая коробка закрыта, под ней написано: на 2 карандаша меньше. По рисунку учащиеся должны составить задачу.

Или, например, дана краткая запись задачи.

За три дня — 120 деталей

I день — 50 деталей

II день — на 12 деталей больше

III день — ?

Составить и решить задачу.

3) Составление задач по числовым данным: «Составить задачу с числами 8 и 10».

4) Составление задач по готовому решению: «Составить задачу, которая решалась бы так: $5 \text{ ябл.} + 3 \text{ ябл.} = 8 \text{ ябл.}$, $8 \text{ ябл.} : 2 = 4 \text{ ябл.}$ ».

5) Составление задачи по готовому плану.

6) Составление задач на указанное арифметическое действие: «Составить задачу, которая решалась бы сложением, умножением» и т. д.

7) Составление задачи определенного вида: «Составить задачу на деление на равные части, на нахождение одной части от числа, на увеличение числа на несколько единиц (в несколько раз)» и т. д.

8) Составление аналогичных задач: «Составить похожую задачу, но с другими числами и предметами».

Следует стимулировать составление учащимися задач с разнообразными фабулами. Это способствует развитию их воображения, смекалки, инициативы. Очень полезно, когда для составления задач учащиеся привлекают материал, «добываемый» ими во время экскурсий, из справочников, газет, журналов, хронологических таблиц. Очень полезно, когда числовые данные получают сами учащиеся путем измерений, выполнения различных заданий практического характера. «Добывать» числовые данные могут учащиеся старших классов, которых надо нацеливать на получение их в учебных мастерских, во время выполнения общественно полезной работы. Например, учитель может дать задание: записать размеры заготовок для изготовления табурета в столярной мастерской, расход материалов на пошив простыни, наволочки, пододеяльника, блузки и других изделий при различной ширине ткани, расход картона на изготовление того или иного изделия и т. п. Привлечение числовых данных для составления задач из учебных мастерских будет способствовать осуществлению связи преподавания математики с трудом, будет лучше готовить учащихся к жизни.

Удачно составленные учениками задачи надо хранить, можно составить даже небольшой «задачник» из задач, составленных учениками одного или двух классов, и предлагать их для решения в других классах. Это очень хороший стимул, мера поощрения для составляющих задачи. Да и ученики относятся с большим интересом к решению задач, составленных их товарищами.

Задание, требующее от учащихся составления задач, может носить и некоторый творческий характер. Например, учитель спрашивает: «Какие данные нужно знать, чтобы определить количество обоев для оклейки стен в твоей комнате? Получи эти данные». Составление таких задач, которые можно назвать задачами-расчетами или задачами с практическим содержанием, чрезвычайно полезно для учащихся вспомогательной школы, именно такие задачи готовят их к повседневной практической жизни, например: получить данные и рассчитать стоимость завтрака, обеда и ужина для одного человека, для семьи, состоящей из трех, четырех, пяти человек, стоимость

формы ученика, подсчитать стоимость электричества, газа, коммунальных услуг, квартплаты и т. д.

Учащихся старших классов вспомогательной школы необходимо учить заполнять и писать деловые документы, связанные с теми или иными расчетами. Например, написать доверенность, заполнить бланк на оплату за электроэнергию, газ, заполнить бланк на денежный перевод (когда его нужно получить или отослать) и т. д.

Все указанные выше приемы могут быть широко использованы при решении всех видов задач как в младших, так и в старших классах вспомогательной школы.

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ПРОСТЫХ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Простой арифметической задачей называется задача, которая решается одним арифметическим действием.

Простые задачи играют чрезвычайно важную роль при обучении учащихся математике. Именно простые задачи позволяют раскрыть основной смысл и конкретизировать арифметические действия, сформировать те или иные математические понятия. На простой задаче учитель впервые знакомит учащихся со структурой задачи, показывает, что значит решить задачу, вооружает их основными приемами решения задач.

Простые задачи являются составной частью сложных задач, а следовательно, формируя умение решать простые задачи, учитель готовит учащихся к решению сложных задач.

Во вспомогательной школе решаются задачи, раскрывающие конкретный смысл арифметических действий (I группа). Это задачи на нахождение суммы и на нахождение остатка (I класс), на нахождение произведения (суммы одинаковых слагаемых), на деление на равные части (II класс), на деление по содержанию (III класс).

Решаются также задачи, раскрывающие новый смысл арифметических действий. Это задачи, связанные с понятием разности и отношения (II группа):

1) Увеличение и уменьшение числа на несколько единиц (II класс).

2) Разностное сравнение чисел с вопросами «на сколько больше...», «на сколько меньше...» (III класс).

3) Увеличение и уменьшение числа в несколько раз (III класс).

4) Кратное сравнение чисел или нахождение отношения двух чисел с вопросами: «Во сколько раз больше...», «Во сколько раз меньше...» (IV класс).

К задачам, раскрывающим зависимость между компонентами и результатами арифметических действий (III группа), относятся задачи на нахождение неизвестного слагаемого (III класс), на нахождение неизвестного уменьшаемого, неизвестного вычитаемого (IV класс), на нахождение неизвестных множимого, делимого, делителя (V класс).

Во вспомогательной школе на каждом году обучения учащиеся знакомятся с новыми видами простых задач. Постепенное введение их объясняется различной степенью трудности математических понятий, методом изучения тех арифметических действий, конкретный смысл которых они раскрывают.

Последовательность решения простых задач определена программой по математике вспомогательной школы. Однако при выборе задач определенного вида учитель должен руководствоваться и некоторыми методическими требованиями.

Сюжетные задачи составляются с однородными и неоднородными предметами, в них входят обобщающие слова.

Опыт показывает, что при обучении решению задач данного вида целесообразнее сначала предъявлять сюжетные задачи с однородными предметами. Например: «В корзине 5 яблок, туда положили еще 3 яблока. Сколько всего яблок стало в корзине?» Затем вводятся сюжетные задачи с однородными предметами, отличающимися теми или иными признаками: цветом, размером, материалом и т. д. Например: «В корзине лежало 5 больших яблок, туда положили еще 3 маленьких яблока. Сколько всего яблок стало в корзине?»

Наконец, вводятся задачи, в которых имеются обобщающие слова. Например: «В корзине лежало 5 яблок, туда положили 3 груши. Сколько всего фруктов в корзине?» При решении задач такого содержания учащиеся затрудняются в выборе наименований при записи действий, в осмыслении числа, полученного в ответе. Решение такого рода задач требует более тщательного анализа содержания, выбора наименования числовых данных еще до записи решения задачи.

Не менее пристального внимания учителя при выборе задач данного вида заслуживает и конкретизация их содержания. Выше уже говорилось о том, что для иллюстрации задач нового вида, особенно в младших классах, используются предметные пособия, изображения предметов в виде трафаретов, рисунки, символы предметов и др. Однако исследования и наблюдения показывают, что учащиеся лучше понимают предметную ситуацию задачи, если они сами выполняют определенные действия с предметами или их изображениями или если задача инсценируется. Поэтому целесообразно знакомить учащихся с новыми видами задач на задачах-инструкциях («Положи в коробку 3 карандаша. Возьми оттуда 1 карандаш. Сколько карандашей осталось в коробке?»), задачах-инсценированных («Учительница дала трем ученикам по 2 тетради (раздает трем ученикам тетради). Сколько всего тетрадей получили ученики?») Затем следует переходить к решению задач, содержание которых учащиеся могут зарисовать, изображая в рисунке сами предметы или их символы. («В пруду плавало 7 уток и 3 гуся. Сколько всего птиц плавало в пруду?») Учащиеся конкретизируют задачу трафаретами птиц или рисуют 7 квадратов и 3 круга, изображая символически уток квадратами, а гусей — кругами.

Наконец, учитель учит конкретизировать содержание задачи, вскрывая зависимость между данными и искомым с помощью различных форм краткой записи (см. с. 294--297).

ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ РАБОТА К РЕШЕНИЮ ПРОСТЫХ ЗАДАЧ

Опыт работы лучших учителей вспомогательных школ показывает, что подготовку к обучению решению арифметических задач следует начинать с обогащения и расширения практического опыта учащихся, ориентировки их в окружающей действительности. Учеников нужно ввести в ту жизненную ситуацию, в которой приходится считать, решать арифметические задачи, производить измерения.

Причем эти ситуации не следует на первых порах создавать искусственно (их создает сама жизнь), на них лишь следует обращать и направлять внимание учащихся.

В этих ситуациях сами учащиеся должны выполнять определенные практические задания. Например (в период пропедевтики): «В корзине несколько грибов. Я взяла оттуда один гриб. Больше или меньше осталось грибов в корзине? Почему их осталось меньше?»; «В классе много ребят. Вошло еще несколько учеников. Больше или меньше стало ребят?»

Учитель организует наблюдения над изменением количества элементов предметных множеств, содержимого сосудов и т. д., что способствует развитию представлений учащихся о количестве и знакомству их с определенной терминологией, которая впоследствии встретится при словесной формулировке задач: стало всего, осталось, взяли, дали еще, отдали, уменьшилось, стало меньше (больше), увеличилось и т. д.

Надо так организовать игровую и практическую деятельность учащихся, чтобы, являясь непосредственными участниками этой деятельности, а также наблюдая, учащиеся сами могли делать вывод в каждом отдельном случае: увеличилось или уменьшилось число элементов множества и какому действию и словесному выражению соответствует это увеличение или уменьшение.

Подобные упражнения можно проводить в виде игр с разнообразными игрушками, на предметах окружающей учеников действительности, близких их опыту и интересующих их. В процессе этих упражнений учащиеся учатся понимать и отвечать на вопросы: сколько? сколько стало? сколько осталось?

Этот этап подготовительной работы совпадает с началом работы над числами первого десятка и знакомством с арифметическими действиями, с решением и составлением примеров на основе операций с предметными множествами. Например: «На тарелке лежат 2 яблока (ученики под руководством учителя пересчитывают яблоки и находят цифру 2), я положила еще одно яблоко (ученики находят в цифровой касе цифру 1). Сколько яблок стало на тарелке? Можно поставить и другие вопросы: «Сколько всего яблок на тарелке? Сколько яблок теперь лежит на тарелке? (Ученики пере-

считывают яблоки и ставят цифру 3.) Больше или меньше яблок стало? Как получили 3 яблока? Что сделали для этого? Как это действие записать?» ($2 + 1 = 3$.)

ЗНАКОМСТВО С ПРОСТОЙ ЗАДАЧЕЙ

Прежде чем приступить к обучению решению арифметических задач, учитель должен ясно себе представить, какие знания, умения и навыки нужно дать ученикам. Чтобы решить задачу, ученики должны уметь решать арифметические примеры, слушать, а затем (со II класса) читать задачу, повторять задачу по вопросам, по краткой записи, по памяти, выделять в задаче составные компоненты (условие, числовые данные, вопрос), «опредмечивать» содержание задачи или давать краткую форму ее записи, решать задачу (выбирать правильно действие и производить вычисление), записывать решение, формулировать ответ устно и записывать его, проверять правильность решения задачи.

В I классе учащиеся учатся решать задачи на нахождение суммы и остатка. Эти задачи вводятся впервые при изучении чисел первого десятка.

Предъявляя задачу, учитель должен сразу познакомить учащихся с термином «задача».

Например, учитель вызывает к доске ученицу, дает ей два мяча и говорит:

— Ребята, сейчас решим задачу, слушайте ее. «У Маши два мяча. Учительница дала ей еще один мяч (учитель дает девочке один мяч). Сколько мячей стало у Маши? Что я вам рассказала, дети?» — спрашивает учитель.

— Послушайте эту задачу еще раз. О чем эта задача? (О мячах.) Сколько мячей было у Маши? («У Маши было 2 мяча», — говорят ученики и показывают цифру 2.) Сколько мячей дала ей учительница? Покажите цифру. Что нужно узнать в задаче? или Что спрашивается в задаче?

— Повторим задачу еще раз. Теперь задачу надо решить, т. е. ответить на вопрос задачи. Какое действие надо сделать, чтобы узнать, сколько мячей стало у Маши?

Учитель выслушивает ответы учащихся. Учащиеся с помощью учителя отвечают: «Надо к двум мячам прибавить один мяч».

— Запишем решение задачи так: $2 + 1 = 3$.

Действие задачи записывается в виде математического выражения в середине строки, чтобы отличить эту запись от примера.

— Что мы узнали? (У Маши стало 3 мяча.) Это ответ задачи.

Учитель просит нескольких учеников повторить ответ задачи.

— Решили ли мы эту задачу? (Решили.)

Учитель делает вывод: «В задаче спрашивалось, сколько мячей стало у Маши. Мы ответили на вопрос задачи, значит, решили задачу».

Подводится итог работы: «Что мы сейчас решили? (Задачу.) Что сделали для решения задачи?»

Учитель обобщает ответы ребят и делает вывод: «Выбрали действие. Выполнили его. Сказали ответ».

По заданию учителя ученики повторяют данную задачу, решение и ответ.

Аналогично вводится задача на нахождение остатка.

На этом же этапе учитель знакомит учащихся со структурой задачи (условием, числовыми данными, вопросом). Для лучшего различения и усвоения учащимися составных частей задачи следует предложить пересказать отдельно условие, назвать данные, повторить вопрос.

При повторении задачи учащиеся нередко вместо вопроса говорят сразу ответ задачи: «Мальчик вырезал 2 синих квадрата и 1 красный. Всего он вырезал 3 квадрата». Функция вопроса осознается учащимися лучше и быстрее, если они не видят предметного множества, соответствующего ответу, не могут пересчитать его элементы (предметы убираются в коробку, корзину, закрываются и т. д.). Надо постоянно выделять вопрос задачи и подчеркивать, что решить задачу — это значит выбрать нужное действие, выполнить его, т. е. ответить на вопрос задачи.

Выбор действия, необходимого для решения задачи на нахождение суммы или остатка, дети производят на основе аналогии с операциями над множествами предметов, которые они выполняют при изучении действий сложения и вычитания. В процессе работы над предметными множествами они наблюдали, что если соединить элементы предметных множеств, то их количество увеличится, в этом случае выполняется сложение. Если удаляется какая-то часть элементов предметного множества, то их количество уменьшается, в этом случае выполняется вычитание. Поэтому целесообразно при решении такого вида задач ставить перед учащимися вопрос: «Почему задача решается сложением (вычитанием)?»

При обучении решению задач на нахождение суммы одинаковых слагаемых (на нахождение произведения), на деление на равные части или на деление по содержанию следует опираться на понимание учащимися сущности арифметических действий умножения и деления. Например, предлагается задача: «Три девочки вышили по 2 салфетки каждая. Сколько всего салфеток вышили девочки?» После разбора содержания задачи, ее конкретизации с помощью 3 кукол, которым даются по 2 салфетки, или ее инсценировки с помощью учениц класса учащиеся подводятся к выбору действия. Учитель говорит: «Было 3 девочки (назвать имена девочек: Оля, Вера, Катя), каждая вышила по 2 салфетки (учитель дает каждой девочке по 2 салфетки). Как можно узнать, сколько всего салфеток вышили девочки?» Сначала задача решается сложением: $2 \text{ с.} + 2 \text{ с.} + 2 \text{ с.} = 6 \text{ с.}$ Затем, опираясь на знания учащихся о том, что умножение — это сумма одинаковых слагаемых, учитель выясняет, каким еще действием можно записать решение задачи. (Или: каким действием можно заменить нахождение суммы одинаковых слагаемых.) Решение записывается так: $2 \text{ с.} \times 3 = 6 \text{ с.}$

После решения задач с опорой на предметы следует перейти к решению задач такого же вида с опорой на иллюстрацию (или символическое изображение предметов). Например: «В 3 вазы положили по 5 яблок в каждую. Сколько всего яблок в вазах?» Задачу можно проиллюстрировать с помощью кружков. После этого решать.

Решение. $5 \text{ ябл.} \times 3 = 15 \text{ ябл.}$ Ответ. Всего 15 яблок.

Вслед за этим решаются задачи без опоры на предметную деятельность или иллюстрацию.

При решении задач на деление на равные части и деление по содержанию учитель также опирается на понимание учащимися конкретного смысла этих арифметических действий. Рассмотрим задачу: «Валя разложил 8 тетрадей поровну в 2 стопки. Сколько тетрадей он положил в каждую стопку?» Условие этой задачи необходимо инсценировать: вызванный ученик делит тетради на две равные части; учитель закрывает полученные стопки, чтобы дети не могли пересчитать количество тетрадей в каждой из них, затем спрашивает: «Как узнать, сколько тетрадей в каждой стопке?» Если учащиеся сразу ответить не могут, то следует задать наводящие вопросы: «Сколько тетрадей было? Что Валя делал с тетрадями? На сколько равных частей он раскладывал эти тетради? Как это действие записать с помощью чисел и арифметических знаков?»

Решение. $8 \text{ т.} : 2 = 4 \text{ т.}$ Ответ. 4 тетради в каждой стопке.

В III классе учащиеся получают понятие о делении по содержанию.

Сначала идет практическое знакомство с делением по содержанию. Учитель создает в классе определенную жизненную ситуацию и ставит перед учащимися задачу, для решения которой необходимо произвести операцию деления по содержанию. Выполнив деление на конкретных предметах, учащиеся учатся выражать это действие арифметическим примером, т. е. переводят его на «язык математики».

Например: «У меня 10 тетрадей. Их нужно раздать учащимся, по 2 тетради каждому. Сколько учеников получают тетради?» Кто-либо из учеников делит 10 тетрадей по 2 тетради, т. е. раздает по 2 тетради учащимся. «Встанут те ученики, которые получили по 2 тетради. Сколько учеников получили по 2 тетради?» — спрашивает учитель. Затем классу ставятся следующие вопросы: «Сколько было тетрадей? Что нужно было сделать с тетрадями? По сколько тетрадей нужно раздать каждому ученику? Сколько учеников получили по 2 тетради? Какое арифметическое действие мы сделали? Запишем это действие деления так: $10 \text{ т.} : \text{по } 2 \text{ т.} = 5 \text{ (уч.)}$ ». Учащиеся учатся читать эту запись.

Далее сравниваются задачи на деление на равные части и на деление по содержанию. При сравнении обращается внимание на сходство и различие в записи решения этих задач (действия одинаковы, но запись наименований различна).

Решение задач на увеличение (уменьшение) числа на несколько единиц и других, при решении которых раскрывается новый смысл

арифметических действий, опирается на понимание учащимися смысла выражений: «на столько-то единиц больше (меньше)», «во столько-то раз больше (меньше)» и т. п. Поэтому перед введением таких задач необходимо раскрыть смысл этих выражений.

При уточнении и формировании этих понятий можно выделить несколько этапов.

Первый этап: воспроизведение и уточнение понятий поровну, столько же, равны.

Учитель показывает 3 карандаша и просит всех учащихся взять карандашей столько же. Затем он вызывает одного из учеников и говорит: «У меня и у Саши карандашей поровну, равное количество.» Далее предлагается ряд аналогичных заданий: отхлопать в ладоши столько же раз, нарисовать, вырезать столько же и т. д.

Второй этап: уточнение понятия столько же и еще.

Учитель дает задание одному ученику поставить в ряд 5 кругов, а другому столько же и еще 2 круга, а затем сравнить круги в первом и втором ряду. Ученик ответит и запишет: «Во втором ряду кругов на 2 больше, чем в первом ряду: $5 + 2$. В первом ряду кругов на 2 меньше».

Третий этап: введение понятия на столько-то единиц больше (путем практической деятельности с конкретными предметами). Учитель говорит: «В одном ряду 4 листочка (кладет 4 листочка), в другом ряду на 1 листочек больше. Сколько листочков нужно положить во второй ряд? Во второй ряд я положу столько же листочков, сколько в первый (4 листочка). Сколько листочков надо еще прибавить, если во втором ряду на 1 листочек больше? (Прибавить один листочек.) Какое арифметическое действие запишем?»

«Положи на одну полоску 6 кругов, а на другую столько же без двух, т. е. меньше на 2. Что ты сделал? (Убрал 2 круга.) Каким арифметическим действием это можно записать? ($6 - 2$.)

Четвертый этап: увеличение или уменьшение числа на несколько единиц.

Задания: «Увеличь число 10 на 2. Уменьши число 10 на 2. Как это сделать?»

После этого учащиеся начинают решать задачи на увеличение и уменьшение числа на несколько единиц. При этом следует обратить внимание на задачи с разнородными предметами. Например: «На парте лежат 7 карандашей, а тетрадей на 3 меньше. Сколько тетрадей лежит на парте?» При решении этой задачи ученики должны провести такое рассуждение: «На парте лежит тетрадей столько же, сколько карандашей без трех, т. е. на три меньше. Решение задачи записывается так: $7 \text{ т.} - 3 \text{ т.} = 4 \text{ т.}$ 4 тетради лежат на парте».

Затем решаются задачи, в которые входят выражения: «длиннее (короче) на ...», «выше (ниже) на ...», «уже (шире) на ...» и т. д.

Решение задач на разностное сравнение, т. е. на установление, на сколько одно число (его величина) больше или меньше другого,



Рис. 38

тесно связано с решением задач на увеличение (уменьшение) числа на несколько единиц.

Решение таких задач вызывает у учащихся вспомогательной школы ряд трудностей. Их затрудняет необычная форма вопроса. Ученики уподобляют ее уже известной привычной форме, начиная вопрос со слова «сколько». Наличие в вопросе слова «больше» является для умственно отсталых определяющим при выборе действия. Задачи на разностное сравнение с вопросами «на сколько больше?» нередко решаются учащимися сложением. Они долго не понимают, почему к одному и тому же условию можно поставить два вопроса: «на сколько больше...?» и «на сколько меньше...?», решается же задача только одним действием — вычитанием. При записи ответа задачи учащиеся пропускают предлог «на».

Все это говорит о необходимости большой предварительной работы с учащимися. До решения задач на разностное сравнение учащимся нужно дать понятие о сравнении элементов одного множества (целого и части), двух множеств, величин, чисел, устанавливая между ними отношения равенства и неравенства

1. Сравнение множеств.

а) Сравняются элементы одного множества (рис. 38).

Например, всего 10 кругов; из них красных кругов 6. Устанавливается, что красных кругов меньше, а всего кругов больше. Учитель показывает, что если от всех кругов (10) отнять красные круги (6), то получим число (4), которое показывает разность количества всех кругов и красных. Можно сказать: всего кругов на 4 больше, чем красных, или красных кругов на 4 меньше, чем всего; значит, надо из 10 вычесть 6.

б) Сравняются элементы двух множеств (рис. 39).

Например, учащимся предлагается сравнить, каких кругов больше: синих или зеленых. Учащиеся раскладывают в наборном полотне синие круги в один ряд и под каждый из них кладут в другом ряду зеленые круги. Затем ставится вопрос: «На сколько синих кругов больше, чем зеленых?». Учащиеся сосчитывают, сколько лишних синих кругов и сколько недостает зеленых кругов: «Синих на два круга больше, чем зеленых; зеленых на два круга меньше, чем синих». Сколько синих кругов? Сколько зеленых кругов?



Рис. 39

Если из синих кругов вычесть зеленые круги (6 — 4), то получим разность (2). Можно сказать: синих кругов на 2 больше, чем зеленых, или зеленых кругов на 2 меньше, чем синих.

Далее учащиеся знакомятся со сравнением величин.

а) Сравнивается целое и часть. Например, учащимся предъявляется целая полоска. Часть ее закрашивается. Ставятся вопросы: «Что длиннее: вся полоска или закрашенная ее часть? На сколько вся полоска длиннее закрашенной части? На сколько закрашенная часть полоски короче всей полоски?» Ответ: «Надо из длины всей полоски вычесть длину закрашенной части полоски».

б) Сравниваются две величины, например, длины двух лент. Одна лента накладывается на другую так, чтобы совпали левые концы (это необходимо показать учащимся). Учитель спрашивает: «Какая лента длиннее, какая короче?» Выясняется, что одна лента длиннее другой на определенный отрезок, этот отрезок отрезается.

Так же сравниваются по длине две полоски, два куса материи, две бечевки и т. д. Учитель каждый раз подчеркивает, что если от большей полоски отрезать меньшую, то узнаем, на сколько одна полоска длиннее или на сколько другая полоска короче. Сравнивают полоски бумаги по ширине, два стакана по высоте и т. д.

«А если две полоски наклеены и их нельзя приложить друг к другу. Как узнать, какая полоска длиннее, какая короче?» — спрашивает учитель.

Некоторые учащиеся сами догадываются, что нужно измерить длину белой и черной полосок и сравнить полученные числа. Учитель спрашивает: «На сколько белая полоска длиннее черной? На сколько черная полоска короче белой?» Учащиеся отвечают: «Нужно от длины белой полоски (17 см) отнять длину черной полоски (15 см). $17\text{ см} - 15\text{ см} = 2\text{ см}$. Число 2 см показывает, что белая полоска длиннее черной на 2 см. Число 2 см показывает также, что черная полоска короче белой на 2 см».

Далее решаются задачи вида: «У причала стояло 8 пароходов. 5 пароходов отошли от пристани. На сколько меньше пароходов отошло от пристани, чем стояло у пристани?»; «Садовод снял с яблони 50 кг яблок, а с груши 37 кг груш. На сколько килограммов яблок снял садовод больше, чем груш?»

Задачи на разностное сравнение сравниваются с задачами на увеличение и уменьшение числа на несколько единиц. При этом задача на разностное сравнение с вопросом «на сколько больше?» сравнивается с задачей на увеличение числа на несколько единиц, а задача с вопросом «на сколько меньше?» — с задачей на уменьшение числа на несколько единиц.

С задачами на увеличение и уменьшение числа в несколько раз возможно познакомить учащихся лишь тогда, когда они усвоили понятия «во столько-то раз больше», «во столько-то раз меньше», «увеличить в несколько раз», «уменьшить в несколько раз». Требуется большая, кропотливая работа, чтобы учащиеся усвоили эти понятия и выполняли соответствующие действия с элементами множеств, с величинами, числами.

Вначале учащиеся знакомятся с понятием увеличения числа в несколько раз, выполняя действия с элементами предметных

множеств. Например, учитель предлагает учащимся взять 3 гриба, сам тоже берет 3 гриба и ставит на наборное полотно. «Теперь, — говорит он, — поставим ниже еще столько же и еще столько же грибов, т. е. в два раза больше грибов. Вверху 3 гриба, а внизу в 2 раза больше. Нарисуйте две палочки, а под ними столько же, еще столько и еще столько же палочек. Сколько палочек сверху? Сколько внизу? Внизу палочек в 3 раза больше. Решать нужно так: $2 \text{ п.} \times 3 = 6 \text{ п.}$ ».

Затем понятие «увеличение в несколько раз» формируется на действиях с величинами. Например: «От мотка красной ленты отмерили 20 см, а от мотка белой в 2 раза больше». Учащиеся отмеряют 20 см красной ленты, а белой — 20 см и еще 20 см и записывают: $20 \text{ см} \times 2 = 40 \text{ см}$ белой ленты отмерили.

«У меня в одной руке 5 коп., а в другой в 3 раза больше. Сколько денег в другой руке? Каким действием это можно узнать?»

Когда учащиеся осмыслили выражение «в несколько раз больше», их знакомят с противоположным понятием «уменьшение числа в несколько раз» и выражением «в несколько раз меньше». Это делается в сопоставлении с понятием «увеличение в несколько раз».

Например: «В одном ряду растут 3 елочки (учитель приклеивает елочки к доске или демонстрирует в песочном ящике), а в другом в 2 раза больше. Сколько елочек надо посадить в другой ряд? (Шесть.) Сколько елочек в первом ряду? (Три.) Сколько елочек во втором ряду? (Шесть.) Во втором ряду елочек в два раза больше, чем в первом ряду. Можно сказать: в первом ряду елочек в 2 раза меньше, чем во втором ряду».

Несколько раз учащиеся откладывают (рисуют, наклеивают, раскрашивают) определенное число предметов, а рядом или внизу откладывают предметов в несколько раз больше и сравнивают, где предметов больше, а где меньше, во сколько раз больше или меньше.

Затем учитель говорит: «Если требуется взять, отложить, отмерить и т. д. предметов в несколько раз больше, надо умножить, а если в несколько раз меньше — разделить. Например, надо взять 8 тетрадей в клеточку, а в линейку в 2 раза меньше тетрадей. Сколько тетрадей надо взять в линейку? $8 \text{ т.} : 2 = 4 \text{ т.}$ ».

Следует на рисунке показать, что тетрадей в линейку в 2 раза меньше, чем в клетку, а тетрадей в клетку в 2 раза больше, чем в линейку.

Наряду с задачами с конкретным содержанием в этот период решаются и такие задачи: «Какое число получится, если 24 уменьшить в 6 раз; 8 см увеличить в 3 раза, 25 уменьшить в 5 раз?»

Необходимо сравнивать задачи на увеличение (уменьшение) числа на несколько единиц и в несколько раз.

Решение сюжетных задач на нахождение неизвестных компонентов действия также опирается на знание учащимися нахождения неизвестных компонентов (см. с. 122, 123, 141, 142).

Методика решения задач на нахождение одной и нескольких частей (процентов) от числа, а также на нахождение числа по одной, нескольким частям (процентам) излагается на с. 288—289 данного пособия.

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ СОСТАВНЫХ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Составной или сложной арифметической задачей называется задача, которая решается двумя и большим числом арифметических действий. Решение составной задачи по сравнению с простой более затруднительно для умственно отсталых школьников. Если при решении простой задачи ученик должен был установить зависимость между числовыми данными и, руководствуясь вопросом задачи, выбрать нужное действие, то в составной задаче (хотя бы в два действия) ученик должен либо получить недостающее третье данное, либо из трех числовых данных выбрать два определенных данных и, учитывая отношения между данными, выбрать нужное действие. Получив промежуточный ответ, он должен, установив зависимость между новым данным и имеющимся в условии третьим числовым данным, а также руководствуясь главным вопросом задачи, выбрать нужное действие. Следовательно, чтобы решить сложную задачу, ученик должен провести цепь логических рассуждений и сделать умозаключения.

Психологические исследования по изучению особенностей решения составных арифметических задач показывают, что умственно отсталые школьники не узнают знакомых простых задач в контексте новой составной задачи, не актуализируют имеющихся знаний по решению уже известной, бывшей в опыте ученика простой задачи. Это приводит к тому, что учащиеся составную задачу решают по аналогии с простой одним арифметическим действием.

Подготовительная работа к решению составных задач должна представлять собой систему упражнений, приемов, целенаправленно ведущих учащихся к овладению решением составных задач.

К решению составных задач учитель может переходить тогда, когда убедится, что учащиеся овладели приемами решения простых задач, которые войдут в составную задачу, сами могут составить простую задачу определенного вида.

При решении составных задач учащиеся должны или к данным ставить вопросы, или к вопросу подбирать данные. Поэтому в подготовительный период, т. е. на протяжении всего первого года и в начале второго года обучения, следует предлагать учащимся задания: 1) к готовому условию подобрать вопрос; 2) по вопросу составления задачи, подобрав недостающие числовые данные. Эти умения пригодятся учащимся при решении составных задач.

Полезны решения таких пар задач, в которых вторая задача является продолжением первой, т. е. ответ первой простой задачи

является данным второй простой задачи. Например: «В вазе лежало 5 красных и 7 желтых яблок. Сколько всего яблок в вазе?»; «В вазе лежало 12 яблок, 8 яблок съели. Сколько яблок осталось в вазе?»

Учащиеся решают каждую задачу отдельно. Решение задач сопоставляется. Учитель просит объяснить, почему первая задача решается сложением, а вторая — вычитанием. Обращается внимание учащихся на первое числовое данное второй задачи. Эта подготовительная работа необходима для того, чтобы сами учащиеся впоследствии научились составлять такие пары задач.

Вначале учитель просит: 1) только подобрать вопрос ко второй простой задаче, а затем составить вторую задачу из пары, первая задача предлагается готовой; 2) составить вторую задачу с числом, которое получилось при решении первой задачи, например: «Маша получила новогодний подарок. В нем было 6 шоколадных конфет и 5 карамелек. Сколько всего конфет было в подарке?» Решив задачу, ученики дают ответ: «В подарке было всего 11 конфет». «Теперь придумайте задачу о конфетах на вычитание, чтобы в ней было число 11 конфет», — говорит учитель. Такой вид упражнений поможет учащимся выделить впоследствии из составной задачи простые.

Полезным приемом является составление условия задач на основе наблюдения предметных действий учителя, а затем подбор к этому условию вопроса. Например, учитель просит учащихся внимательно посмотреть, что он делает (кладет в корзину сначала 5 больших орехов, а потом еще 3 маленьких), и рассказать. Ученики рассказывают: «В корзину вы положили сначала 5 больших орехов, а потом 3 маленьких ореха». (Числовые данные можно записать на доске.) «О чем можно спросить? Сколько всего орехов положили в корзину? Вы составили задачу. Повторите задачу», — говорит учитель.

Далее сами учащиеся включаются в предметно-практическую деятельность и на основе выполнения действий составляют задачи. Сначала составляются задачи простые, т. е. задачи в одно действие, а затем и составные, т. е. задачи в два действия. Например, учитель дает ученику задание: «В коробке лежат 4 карандаша. Володя положил в коробку еще 3 карандаша. Отдал 5 карандашей Тане. Что сначала сделал Володя? (Положил в коробку карандаши.) Что потом сделал Володя? (Отдал карандаши Тане.) Сколько действий сделал Володя? Какие действия? Какой вопрос можно задать Володе? Составим задачу и решим ее».

Необходимо сопоставить решение простой и составной задач. Причем составная задача должна отличаться от простой только дополнительным числовым данным и вопросом. Например: «У мальчика было в альбоме 8 марок. Он положил туда еще 6 марок. Сколько всего стало марок в альбоме?»; «У мальчика в альбоме было 8 марок. Он положил туда еще 6 марок. 9 марок он подарил товарищу. Сколько осталось марок в альбоме?». Разбираются и решаются обе задачи. Решение задач с вопросами и ответами записывается.

Далее необходимо сопоставить решение и содержание простой и составной задач.

- Во сколько действий решена первая задача?
- Во сколько действий решена вторая задача?
- Сколько действий сделал ученик в первой задаче? Сколько — во второй?
- Чем еще отличается условие первой задачи от условия второй?
- Какой вопрос первой задачи?
- Какой вопрос второй задачи?
- Почему нельзя было сразу ответить на вопрос второй задачи?
- Чего мы не знали?

Сопоставляя простые и составные задачи, учащиеся постепенно научатся узнавать в составной задаче простые, уже бывшие в опыте их решения. Обращая внимание на усложняющуюся ситуацию задачи (наличие нового действия и дополнительного числа) и сопоставляя вопросы задачи, учитель помогает учащимся организовать тщательный анализ предметной ситуации задачи, раскрыть зависимость между числовыми данными, между данными и искомым.

Сначала сравнение простой и составной задач проводится после их решения, так же как и при решении простых задач, а по мере накопления опыта сравнение задач должно предшествовать решению.

Тщательному анализу условия задачи способствует требование подчеркнуть разным цветом две простые задачи в составной.

После решения составных задач (с тремя числами) с разнородными действиями на нахождение суммы и остатка предъявляются составные задачи, составленные из различных, ранее решавшихся видов простых задач: задачи на увеличение числа на несколько единиц и нахождение суммы и др.

Например: «Ребята посадили в первом ряду 8 елочек, а во втором на 4 елочки больше. Сколько всего елочек посадили ребята?» Нередко эту задачу учащиеся решают одним действием. Поэтому важно выяснить, почему эту задачу нельзя решить одним действием. Надо тщательно разобрать условие задачи, сделать рисунок или краткую запись условия, которые бы показали, что число елочек во втором ряду неизвестно, а поэтому сразу и нельзя узнать, сколько всего елочек посадили ребята.

Разбор задачи, как было показано выше, можно начинать от главного вопроса или от числовых данных.

Покажем рассуждения, которые надо провести, подводя учащихся к выбору действий от главного вопроса задачи: «Что нужно узнать в задаче? Какие елочки входят в число всех елочек? Можем ли сразу узнать, сколько всего елочек посадили ребята? Почему нет? Какого числа мы не знаем? Можно ли сейчас узнать, сколько елочек во втором ряду? Каким действием это можно сделать? Почему? Теперь мы знаем, сколько елочек в первом ряду, и узнали, сколько их во втором ряду. Можно ли теперь ответить на вопрос задачи? Каким действием? Почему? Решили ли мы задачу? Почему? Во

сколько действий задача? Какое первое действие? Какое второе действие? Запишем решение задачи с пояснением».

Р е ш е н и е.

1) $8 \text{ ел.} + 4 \text{ ел.} = 12 \text{ елочек}$ посадили ребята во втором ряду.

2) $8 \text{ ел.} + 12 \text{ ел.} = 20 \text{ елочек}$ посадили ребята.

О т в е т. Всего ребята посадили 20 елочек.

Решение задачи учитель закрепляет с учащимися, задавая им вопросы: «Что означает число 12 елочек в ответе первого действия? Как получили это число? Почему сделали сложение? Что показывает число 20 елочек? Сколько действий нужно было сделать, чтобы ответить на вопрос задачи? Почему сразу одним действием нельзя было ответить на вопрос задачи? Чего мы не знали?»

Далее можно провести последующую работу над этой же задачей (см. с. 302).

В период ознакомления с решением составных задач наблюдается смешение их с простыми. Поэтому эффективными оказываются задания, в которых требуется: в простой задаче поставить такой вопрос, чтобы она решалась двумя действиями; дополнив простую задачу данными, изменить вопрос, чтобы задача решалась двумя действиями; в составной задаче изменить вопрос так, чтобы она решалась одним действием. Постоянное сопоставление простых и составных задач поможет сознательному их решению.

Полезны упражнения на составление сложных задач. Это будет способствовать лучшему усвоению видов простых задач, умению их узнать и вычленить в составной задаче, поможет учащимся более сознательно осуществлять анализ задач.

По мере знакомства учащихся с новыми арифметическими действиями — умножением и делением (II класс), а также с новыми математическими понятиями — учащиеся решают новые как простые, так и составные задачи, в которые входят эти простые. Например, учащиеся решают задачи на нахождение произведения и суммы или остатка, на деление на равные части и нахождение суммы, на увеличение (уменьшение) числа в несколько раз и нахождение суммы и разности и т. д. Составные задачи усложняются как за счет включения новых видов простых задач, так и за счет увеличения количества действий, которые надо выполнить, чтобы ответить на вопрос задачи. Если во II и III классах учащиеся решают задачи в 2 действия, то в IV—VI классах — в 2—3 действия, а в VII—VIII классах — в 3—4 действия.

При решении составных задач учащихся следует научить общим приемам работы над задачей: умению анализировать содержание задачи, выделяя известные данные, искомое (т. е. устанавливая, что нужно узнать в задаче), определять, каких данных недостает для ответа на главный вопрос задачи (т. е. устанавливая промежуточные искомые). Такому анализу содержания задачи во многом способствует умение учащихся конкретизировать его с помощью предметов, иллюстраций, краткой записи, схем и чертежей. Учитель должен научить учащихся приемам решения задач, показать, что решение любой

задачи складыва-
ставления пла-
верки правиль-
В практике
работы с кар-
вательность ра-
Приведем
1) Прочитай
2) О чем э-
3) Что изве-
оно показывае-
4) Назови
в задаче.
5) Запиши
6) Повтори
7) Можно
данных не хва-
8) Что мож-
узнать потом?
9) Составь
10) Проверь
Работе по
Сначала учитель
учит отвечать
вторяют за уч-
тает один из у-
ководством уч-
вызванный к д-
себя, а вслух
К ответу этого
Наконец, уч-
получают мень-
щиеся уже мож-
гая к карточке
работы над за-
Часть уч-
точками, но и
ной работы на-
ко учеников,
не овладевают
им приходится
записи содер-
действий.
Работа с к-
накомлении у-
щиеся постепе-
карточки-зада-
подробных ра-
11 Заказ 453

задачи складывается из ряда этапов: работы над содержанием, составления плана и выбора действий, выполнения действий и проверки правильности решения.

В практике работы вспомогательной школы оправдал себя прием работы с карточками-заданиями, в которых излагается последовательность работы над задачей.

Приведем один образец такого задания:

1) Прочитай задачу внимательно.

2) О чем эта задача?

3) Что известно в задаче? Назови каждое число и объясни, что оно показывает.

4) Назови главный вопрос задачи. Объясни, что нужно узнать в задаче.

5) Запиши задачу кратко или сделай чертеж.

6) Повтори задачу по краткой записи.

7) Можно ли сразу ответить на главный вопрос задачи? Каких данных не хватает, чтобы ответить на этот вопрос сразу?

8) Что можно узнать сначала? Каким действием? Что можно узнать потом?

9) Составь план решения и наметь действия. Выполни решение.

10) Проверь решение и запиши ответ задачи.

Работе по этим карточкам-заданиям учащихся следует учить. Сначала учитель сам читает каждый пункт задания в отдельности и учит отвечать учащихся на вопросы каждого пункта. Учащиеся повторяют за учителем ход рассуждения. Затем пункты задания читает один из учеников, а остальные должны быть готовы под руководством учителя провести рассуждения вслух. Далее ученик, вызванный к доске для решения задачи, читает пункт задания про себя, а вслух ведет рассуждения. Учитель оказывает ему помощь. К ответу этого ученика привлекаются и остальные учащиеся класса. Наконец, ученики читают задания про себя, а при рассуждении получают меньшую помощь учителя. В этот период некоторые учащиеся уже могут самостоятельно решать задачу, все меньше прибегая к карточке, т. е. можно считать, что они усвоили всю систему работы над задачей.

Часть учащихся еще длительное время пользуется этими карточками, но и у них постепенно формируются навыки самостоятельной работы над задачей. В классе всегда имеются один или несколько учеников, которым необходима помощь учителя. Эти ученики не овладевают навыками самостоятельной работы над задачей, и им приходится оказывать помощь наводящими вопросами и при записи содержания задачи, и при составлении плана и выбора действий.

Работа с карточками-заданиями используется широко и при ознакомлении учащихся с решением задачи нового вида. Когда учащиеся постепенно начнут усваивать решение задачи данного вида, карточки-задания следует использовать частично, т. е. не вести подробных рассуждений. Иногда ученику достаточно прочитать

задачу, и ход решения ему становится ясен. Другим ход решения становится доступным после изображения содержания задачи в краткой форме записи. Для какой-то части учащихся дополнительно к этому нужно поставить один-два наводящих вопроса. В каждом отдельном случае учитель должен подходить индивидуально к учащимся, учитывая их возможности и способности.

Среди составных арифметических задач большое место во вспомогательной школе занимают задачи, решаемые приведением к единице. В содержание таких задач входят две величины, связанные пропорциональной зависимостью. При этом даются два значения одной величины и одно из соответствующих значений другой величины, а определить нужно второе значение этой величины. Третья величина, связанная с двумя данными, остается без изменения. Например, в задаче: «За 3 городских булочки заплатили 21 коп. Купили 5 таких булочек. Сколько будет стоить покупка?» — даны два значения количества (количество булочек 3 и 5), одно значение стоимости. Второе значение стоимости неизвестно (искомое). Цена постоянная.

Подготовительная работа к решению этих задач начинается еще в конце II класса, так как учащиеся решают простые задачи на нахождение суммы одинаковых слагаемых (или на нахождение произведения), на деление на равные части, тесно связанные с задачами на прямое приведение к единице.

С задачами на нахождение стоимости по цене и количеству учащиеся знакомятся в III классе.

Можно начать работу над такими задачами, устраивая игры в магазин. «На витрине магазина» разложены товары. Это могут быть учебные принадлежности, книги, игрушки с указанием цены. Учитель обращает внимание на термин «цена». Он просит назвать цены ряда товаров. Ученику предлагается выбрать предмет для покупки и купить не один, а два или три таких предмета. На основе этого действия составляется задача, например: «Цена одной тетради 2 коп. Валя купила 3 тетради. Сколько денег уплатила Валя за все тетради?»

Учитель ставит вопросы:

— Что известно в задаче? Что показывает число 2 коп.? (Цену одной тетради.)

— Что показывает число 3 тетради? (Количество купленных тетрадей.)

— Что неизвестно в задаче? (Стоимость всей покупки.) (Слова «цена», «количество», «стоимость» учащиеся могут и не называть. Их называет в этом случае учитель.)

При разборе задачи учитель интонацией голоса подчеркивает слова «цена», «количество», «стоимость». Задача иллюстрируется.

Чтобы учащиеся лучше запомнили слова «цена», «количество», «стоимость», а также чтобы нагляднее показать зависимость между величинами, целесообразно составить таблицу, в которую необходимо вписать эти величины.

Составлять
предметы
Учителя
количеству
на количество
На след
имость меж
дана, либо
нать таблиц
знание. Не
либо буквы

Сначала
и количес
ной булочк
пили? (Ка
пишем 3 бу
Как узна
умножить
Далее у
за 28 коп.
Рассуж
4 булочки?
Что нужно
узнать цен
28 коп.: 4
Дешевле
булочка, ч
Решив
«Чтобы оп
Так же
ва по сто
Решен
на прямое
Сколько
Разбор
— Мо
нельзя?

Цена	Количество	Стоимость
2 коп.	3 тетради	?

Составляются и решаются аналогичные задачи на покупку других предметов.

Учитель подводит учащихся к обобщению, что по цене и количеству можно узнать стоимость, если цену товара умножить на количество.

На следующий год (IV класс) вводятся те же задачи на зависимость между величинами, но неизвестными являются в них либо цена, либо количество. Учащиеся сами должны научиться составлять таблицы при решении подобных задач и вписывать в них числовые данные. Искомые могут быть обозначены либо знаком вопроса (?), либо буквой x .

Цена	Количество	Стоимость
7 коп.	3 булочки	?
?	4 булочки	28 коп.
7 коп.	?	35 коп.

Сначала решается задача на определение стоимости по цене и количеству. Рассуждение проводится так: «Какова цена одной булочки? Запишем под словом «цена» 7 коп. Сколько булочек купили? (Какое количество булочек?) Под словом «количество» запишем 3 булочки. Что нужно узнать в задаче? (Стоимость булочек.) Как узнать стоимость, если известна цена и количество? (Цену умножить на количество: $7 \text{ коп.} \times 3 = 21 \text{ коп.}$)».

Далее учащиеся знакомятся с задачей вида: «Купили 4 булочки за 28 коп. Сколько денег заплатили за одну булочку?»

Рассуждаем так: «Что известно в задаче? Что означает число 4 булочки? (Количество.) Что означает число 28 коп.? (Стоимость.) Что нужно узнать? (Цену одной булочки.) Каким действием можно узнать цену одной булочки?» (Если учащиеся не ответят, что нужно 28 коп.: 4, то рассуждение проводится так: «4 булочки стоят 28 коп. Дешевле или дороже стоит 1 булочка?»; «Во сколько раз дешевле 1 булочка, чем 4 булочки?»; «Значит, какое действие надо сделать?»)

Решив еще несколько задач, учащиеся подводятся к выводу: «Чтобы определить цену, нужно стоимость разделить на количество».

Так же учащиеся учатся решать задачи на определение количества по стоимости и цене.

Решение таких задач готовит учащихся к знакомству с задачами на прямое приведение к единице, например: «3 тетради стоят 6 коп. Сколько стоят 5 таких тетрадей?»

Разбор этой задачи лучше начинать с вопроса задачи:

— Можно ли сразу узнать, сколько стоят 5 тетрадей? Почему нельзя?

- Что нам неизвестно?
- Можно ли узнать из условия задачи, сколько стоит одна тетрадь?
- Каким действием это можно узнать? Почему делением?
- Когда будем знать цену одной тетради, можно ли узнать стоимость 5 тетрадей? Каким действием? Почему? А какой главный вопрос задачи? Ответили ли мы на главный вопрос задачи?
- Какой первый вопрос задачи? Какой второй вопрос задачи?
- Запишем решение задачи с вопросами.

Р е ш е н и е.

1) Сколько стоит одна тетрадь?

$$6 \text{ коп.} : 3 = 2 \text{ коп.}$$

2) Сколько стоят 5 тетрадей?

$$2 \text{ коп.} \times 5 = 10 \text{ коп.}$$

О т в е т. 10 коп. стоят 5 тетрадей.

Чтобы учащиеся более осознанно решали сложные задачи, полезно сравнивать их с простыми задачами. Например, только что решенную задачу следует сравнить с такой простой задачей: «1 тетрадь стоит 2 коп. Сколько стоят 5 таких же тетрадей?»

- Что нужно было узнать во второй задаче?
- Что нужно было узнать в первой задаче?
- Почему во второй задаче сразу ответили на вопрос задачи, а в первой задаче надо было сделать еще одно действие?

Если учащиеся затрудняются ответить на этот вопрос, то учитель спрашивает: «Чего мы не знали в первой задаче? Без какого числа нельзя было ответить на вопрос задачи?»

В V классе вводятся задачи на обратное приведение к единице, например: «6 тетрадей стоят 12 коп. Сколько тетрадей можно купить на 24 коп.?»

Предварительно решаются задачи на нахождение количества по стоимости и цене, например: «1 тетрадь стоит 2 коп. Сколько тетрадей можно купить на 24 коп.?»

При решении задачи на обратное приведение к единице рассуждение можно проводить от данных задачи, например: «6 тетрадей стоят 12 коп. Что отсюда можно узнать? (Цену одной тетради.) Каким действием узнаем цену одной тетради? Если знаем цену тетради и стоимость всех тетрадей (24 коп.), то что отсюда можем узнать? (Количество тетрадей.) Каким действием? Какой первый вопрос задачи? Какое первое действие? Какой второй вопрос задачи? Какое второе действие? Решение задачи запишем так: сначала план, а потом действия».

П л а н.

- 1) Сколько стоит одна тетрадь?
- 2) Сколько тетрадей купили?

О т в е т. Купили 12 тетрадей.

Р е ш е н и е.

- 1) $12 \text{ коп.} : 6 = 2 \text{ коп.}$
- 2) $24 \text{ коп.} : 2 \text{ коп.} = 12 \text{ (тетрадей)}$

Учащиеся?
из этого этапа
ний и решений
познаний в дей
Использов
задач, а затем
многим облегч

Цена	
Одинаковая	

Задачи на
жать зависимо
расходом мате
расходом мате
предметов и о
чеством сосудо

Задачи на з
вводятся еще

В доступно
учащимся, что
мости от скоро
час) будет про
ровать скорос
Скорость дви
он проделывае

Далее пред
Сколько кило
же скоростью
Целесообра
учащиеся могл
ми: скоростью

Условие за
обозначать ст

При решен
или встречи
пример: «Из д
Один шел со
3 ч они встр

Учащимся V класса вспомогательной школы очень трудно дифференцировать два вида этих взаимно обратных задач, поэтому на этом этапе очень полезен прием сравнения, сопоставления условий и решений этих задач, сопоставление вопросов, записей наименований в действиях, ответов.

Использование иллюстративного изображения условий обеих задач, а затем запись условий в таблице, как показывает опыт, во многом облегчает для учащихся решение таких задач.

Цена	Количество	Стоимость
Одинаковая	3 т.	6 коп.

Цена	Количество	Стоимость
Одинаковая	3 т. и т.	6 коп. 24 коп.

Задачи на прямое и обратное приведение к единице могут отражать зависимость между скоростью, временем и расстоянием; между расходом материала на одно изделие, количеством изделий и общим расходом материала; между массой одного предмета, количеством предметов и общей массой; между емкостью одного сосуда, количеством сосудов и общей емкостью и т. д.

Задачи на зависимость между скоростью, временем и расстоянием вводятся еще в IV классе.

В доступной и по возможности наглядной форме надо показать учащимся, что скорость движения предметов различна. В зависимости от скорости движения в единицу времени (минуту, секунду, час) будет пройдено различное расстояние. Можно продемонстрировать скорость движения двух учеников: бегущего и идущего. Скорость движения бегущего ученика больше: за одно и то же время он проделывает большее расстояние.

Далее предлагается задача: «Пешеход за 1 ч проходит 5 км. Сколько километров он пройдет за 3 ч, если будет двигаться с той же скоростью?»

Целесообразно запись условия задачи дать в таблице, чтобы учащиеся могли лучше понять зависимость между тремя величинами: скоростью, временем и расстоянием.

Условие задачи следует учить изображать чертежом: скорость обозначать стрелкой, а расстояние — отрезком.

Скорость	Время	Расстояние
5 км в час	3 ч	?

При решении сложных задач на движение пункты отправления или встречи движущихся объектов лучше обозначать точками, например: «Из двух городов навстречу друг другу вышли два поезда. Один шел со скоростью 75 км в час, а другой 68 км в час. Через 3 ч они встретились. Каково расстояние между городами?»

Прежде чем приступить к решению данной задачи, надо продемонстрировать движение «навстречу друг другу», выяснить, понимают ли учащиеся это выражение. Затем получить ответы на вопросы: «Одинакова ли скорость у поездов? Одинаковое ли расстояние пройдут поезда до встречи? Какой поезд за 3 ч пройдет путь больше и почему? К какому из городов ближе произойдет встреча и почему?». После этого учащиеся должны сделать чертеж. Так как задачу можно решить двумя способами, учитель сначала рассматривает путь решения, который предлагают учащиеся.

Если ученики самостоятельно не могут решить задачу даже когда сделан чертеж, то учитель ставит ряд наводящих вопросов, которые помогут учащимся выбрать путь решения задачи:

— Можно ли узнать путь первого поезда до встречи? Почему? Каким действием?

— Можно ли узнать путь второго поезда до встречи? Почему? Каким действием?

— Можно ли теперь узнать расстояние между городами?

— Какой первый вопрос задачи? Какой второй вопрос задачи? Какой третий вопрос задачи?

Запись решения:

1) Сколько километров пройдет первый поезд до встречи?

$$75 \text{ км} \times 3 = 225 \text{ км}$$

2) Сколько километров пройдет второй поезд до встречи?

$$68 \text{ км} \times 3 = 204 \text{ км}$$

3) Каково расстояние между городами?

$$225 \text{ км} + 204 \text{ км} = 429 \text{ км}$$

О т в е т. Расстояние между городами 429 км.

Рассуждения при решении этой задачи можно провести и иначе, объяснив учащимся, что сначала можно определить «скорость сближения», т. е. определить, на сколько километров в час приближаются поезда друг к другу. Для этого надо сложить скорости первого и второго поездов ($75 \text{ км} + 68 \text{ км} = 143 \text{ км}$). Время движения у обоих поездов 3 ч. Если скорость умножить на время, то получим расстояние между городами ($143 \text{ км} \cdot 3 = 429 \text{ км}$).

Решение с пояснением:

1) $75 \text{ км} + 68 \text{ км} = 143 \text{ км}$ в час — скорость сближения.

2) $143 \text{ км} \cdot 3 = 429 \text{ км}$ — расстояние между городами.

О т в е т. Расстояние между городами 429 км.

Оба способа решения задач сравниваются.

Учитель обращает внимание на то, что, хотя задача решена разными способами, ответы одинаковы. Это свидетельствует о правильности решения задачи.

При возможности решения задачи двумя способами выбирать для решения следует более рациональный способ.

Задачи на пропорциональное деление вводятся в VI классе. Во вспомогательной школе решаются задачи с двумя переменными

величинами, связанными пропорциональной зависимостью и одной постоянной величиной.

Это задачи вида:

1) Купили два отреза материи по одинаковой цене. В одном отрезе было 8 м материи, а в другом 5 м. За всю материю заплатили 65 руб. Сколько стоит каждый отрез?

2) Купили по одинаковой цене 2 отреза материи, всего 13 м, и заплатили 65 руб. Один отрез стоил 40 руб., а другой 25 руб. Сколько метров материи было в каждом отрезе?

Перед решением задач на пропорциональное деление надо решить ряд задач на приведение к единице, затем тщательно разобрать содержание предложенной задачи, с тем чтобы учащиеся хорошо представили себе данные и искомое задачи. Содержание задачи можно записать в таблицу, это поможет учащимся лучше уяснить зависимость между данными и искомым.

Цена	Количество	Стоимость
Одинаковая	8 м 5 м	65 руб.

Теперь учитель ставит ряд вопросов по содержанию задачи: «Сколько отрезков материи купили? Одинаковы ли были отрезки? Что сказано о цене 1 м материи? Известна ли цена 1 м материи? Сколько стоит вся материя? Что нужно узнать? Что означает выражение «каждый отрез»? Одинакова ли стоимость каждого отреза? Какой отрез будет стоить дороже? Почему?»

После разбора содержания задачи следует начать поиск решения задачи, начиная от главного вопроса: «Можно ли сразу ответить на вопрос: сколько стоил первый отрез? Почему нельзя? Можно ли сразу узнать цену 1 м материи? Почему нельзя? Чего мы еще не знаем? Можно ли сразу узнать количество метров материи в двух отрезках? Почему можно? Каким действием? Значит, какой первый вопрос задачи? Какое первое действие? Если мы будем знать количество материи, а стоимость мы знаем, то что можно узнать? Значит, какой второй вопрос задачи? Какое второе действие? Когда мы узнаем цену материи, то что можно узнать дальше, каким действием? Что будем узнавать потом? Во сколько действий решается задача?»

Решение задачи записывается с вопросами или записывается каждое действие и поясняется.

Аналогично вводится решение задач другого вида.

Выработка обобщенного способа решения задач данного вида обеспечивается многократным решением задач с разнообразными фабулами, решением готовых и составленных самими учащимися задач, сравнением задач данного вида с ранее решавшимися видами задач и т. д.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА ВО ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Программа по математике для вспомогательной школы наряду с арифметическим материалом значительное место отводит изучению элементов геометрии.

Одной из основных задач изучения геометрического материала во вспомогательной школе является развитие и формирование геометрических представлений, понятий о плоскостной и объемной фигурах, классификации фигур, их свойствах, длине, площади, объеме и единицах их измерения. В связи с этим необходимо познакомить учащихся с измерительными и чертежными инструментами (линейкой, циркулем, чертежным угольником, рулеткой, транспортиром) и выработать прочные навыки работы с ними. Следует также развивать умения решать практические задачи, применяя геометрические знания, умения и навыки.

Наряду с решением общеобразовательных и практических задач при изучении элементов геометрии во вспомогательной школе ставятся и решаются коррекционно-воспитательные задачи.

В процессе изучения геометрического материала у учащихся развиваются наблюдательность, внимание, способность абстрагироваться от конкретных свойств предметов (кроме формы). Они учатся сравнивать, дифференцировать, классифицировать геометрические фигуры. У детей развивается способность к логическому мышлению, к анализу и синтезу, к обобщениям, формируется умственная деятельность. Речь школьников обогащается специфическими геометрическими терминами, выражениями, расширяется и активизируется словарь.

Овладение навыками измерения, черчения, работы с измерительными и чертежными инструментами совершенствует моторику, развивает самостоятельность, уверенность учащихся.

Все это способствует решению задач коррекции познавательной и эмоционально-волевой сферы умственно отсталых школьников.

СОДЕРЖАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В ПРОГРАММЕ ПО МАТЕМАТИКЕ

Программой вспомогательной школы по математике предусмотрено изучение геометрического материала в каждом классе.

В I классе в соответствии с требованиями программы учащиеся знакомятся с образами геометрических фигур: кругом, квадратом,

треугольником, прямоугольником, шаром, кубом. Они не выделяют элементов фигур, не изучают их свойства, а различают фигуры по внешнему виду. Учащиеся обводят модели геометрических фигур, раскрашивают их, вырезают из бумаги и т. д. Образ фигуры соотносится с ее названием.

Во II классе учащиеся производят анализ и синтез фигуры. Они должны научиться выделять элементы фигур: углы, вершины, стороны, определять их количество, вычерчивать фигуры (квадрат, прямоугольник, произвольный четырехугольник, треугольник) по заданным точкам. Квадрат и прямоугольник во II классе рассматриваются как частный вид четырехугольника.

В III классе школьники знакомятся со свойствами квадрата и прямоугольника. Свойства выявляются только экспериментальным путем: учащиеся измеряют стороны фигур, устанавливают виды углов в квадрате и прямоугольнике, используя чертежный треугольник, вычерчивая квадраты и прямоугольники по заданным размерам сторон с помощью линейки и чертежного треугольника. В III классе словарь учащихся расширяется и обогащается новыми терминами: *основание, боковые стороны, смежные и противоположные стороны.*

В последующие годы обучения происходит дальнейшее расширение знаний учеников о геометрических фигурах. Они знакомятся с линиями в фигурах: высотой, диагоналями (в многоугольниках), радиусом, диаметром, хордой (в окружности) и т. д.

Наряду с теоретическими знаниями по наглядной геометрии программа предусматривает и вооружение учащихся практическими умениями и навыками по измерению и вычерчиванию фигур, а также по использованию измерительных и чертежных инструментов.

Уже в I классе ученики получают первые представления о длине, знакомятся с единицей измерения длины — сантиметром, с линейкой как инструментом для измерения длины, учатся измерять и чертить отрезки заданных размеров с помощью линейки.

Далее, во II классе программа предусматривает знакомство с новым измерительным и чертежным инструментом — чертежным угольником. С его помощью дети определяют виды углов (прямые, тупые, острые), учатся вычерчивать прямые углы.

В III классе учащиеся знакомятся с циркулем, чертят окружности, а с помощью линейки и чертежного угольника строят квадрат и прямоугольник по заданным длинам сторон.

Учащиеся IV—V классов строят треугольники по заданным размерам сторон с помощью циркуля и линейки. Шестиклассники знакомятся с единицей измерения углов — угловым градусом, с прибором для измерения и построения углов — транспортиром — и приобретают умения и навыки построения углов и других фигур с помощью транспортира и линейки. Для измерения больших расстояний дети учатся пользоваться рулеткой.

Из года в год совершенствуется моторика учащихся, предъявляются новые повышенные требования к оформлению чертежей, точности измерения и построения.

Геометрический материал в программе по математике расположен концентрически. На каждом году обучения учащиеся возвращаются к изучению одной и той же геометрической фигуры; представления о ней у учащихся расширяются, знания об этой фигуре обогащаются, постепенно формируется понятие.

Покажем на примере одной фигуры — треугольника, как программа предусматривает расширение от класса к классу сведений об этой фигуре, какие требования предъявляет к формированию умений и навыков по ее построению.

В I классе дети знакомятся с треугольником, учатся узнавать и выделять эту фигуру среди других геометрических фигур, называть ее.

Во II классе они знакомятся с элементами треугольника (углы, вершины, стороны), их количеством, вычерчивают треугольник по трем точкам.

В III классе треугольник рассматривается как вид многоугольника, у которого имеется три угла (вершины, стороны). Продолжается работа над терминологией. Учащиеся узнают названия сторон треугольника — *основание* и *боковые стороны*.

В IV классе происходит различение треугольников по видам углов — прямоугольный, тупоугольный и остроугольный, причем прямоугольный треугольник рассматривается как часть квадрата или прямоугольника, и по длине сторон — равнобедренный, равносторонний и разносторонний, построение треугольников при помощи линейки и циркуля по заданным размерам сторон.

В V классе треугольник рассматривается как частный случай замкнутой ломаной линии, состоящей из трех отрезков. Учащиеся получают понятие о периметре, измеряют и вычисляют периметры треугольников разных видов, узнают о высоте треугольника и учатся строить высоту в треугольниках разных видов.

В VI классе, после знакомства с единицей измерения углов и транспортиром, учащиеся измеряют углы треугольников и эмпирическим путем устанавливают, что сумма углов в треугольнике равна 180° . Затем они учатся строить треугольники с помощью линейки и транспортира по длине стороны и величине двух прилежащих углов.

В VII классе они строят треугольники по двум сторонам и углу, заключенному между ними.

После знакомства с площадью и единицами ее измерения школьники знакомятся с измерением, а затем и вычислением площади треугольника по формуле.

В VIII классе проводится повторение сведений о треугольнике.

На основании этого примера можно судить о том, что расположение геометрического материала в программе по математике учитывает познавательные способности учащихся вспомогательной школы, уровень их развития, а также их потенциальные возможности. В то же время такое расположение требует от учителя постоянного внимания к изучаемому материалу, к уровню его усвоения и к тем

требован
знаний
ныи об
снсья
и II кл
тогда
гоутол
можно
угольн
Учит

емые, п
кость.
«Что на
Неко

понятия
ник, пр
многоуг
ует фо
умствен

Изуч
тельной
в перву
тельной
ников.

Иссл
Т. Н. Г
дования
венины
матерна
ся в ок
различа
на поло
сзади, и

Несо
учащих
щесся д

¹ См.
ной геом
² См.
глядной
фектолог
³ См.

требованиям, которые предъявляются к детям. Так как расширение знаний о фигурах, накопление признаков, которыми обладает данный объект, происходит постепенно, то нужно внимательно относиться к постановке вопросов учащимся. Например, у учеников I и II классов еще нельзя спросить: «Что называется треугольником?», тогда как третьеклассникам, которые уже получили понятие о многоугольнике и знают элементы треугольника, такой вопрос уже можно задать. Ответ может быть таким: «Треугольник — это многоугольник, у которого три угла, три вершины, три стороны».

Учитель должен также помнить, что есть понятия неопределяемые, первичные, например точка, линия (прямая, кривая), плоскость. Поэтому нельзя спрашивать: «Что называется точкой?», «Что называется прямой линией?»

Некоторые понятия определяются через другие, более широкие понятия. Например, квадрат можно определить через прямоугольник, прямоугольник — через параллелограмм, четырехугольник и многоугольник. Определение одной фигуры через другую способствует формированию обобщенных понятий вида, рода (хотя об этом умственно отсталым школьникам и не сообщается).

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ УСВОЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА УЧАЩИМИСЯ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Изучение геометрического материала для учащихся вспомогательной школы представляет большие трудности, причины которых в первую очередь объясняются особенностями развития познавательной и эмоционально-волевой сферы умственно отсталых школьников.

Исследования, проведенные П. Г. Тишиным¹, Ю. Т. Матасовым², Т. Н. Головиной³, а также наши собственные наблюдения и исследования показывают, что учащимся вспомогательной школы свойственны определенные особенности при усвоении геометрического материала. Например, умственно отсталые дети плохо ориентируются в окружающей обстановке, на листе бумаги. Многие из них не различают или неправильно используют термины, указывающие на положение предметов: справа, слева, сверху, внизу, спереди, сзади, над, около и т. д.

Несовершенство зрительных восприятий умственно отсталых учащихся затрудняет восприятие ими фигур. Меньше ошибок учащиеся допускают при отборе фигур по образцу, хотя часто отбирают

¹ См.: Тишин П. Г. Обучение учащихся вспомогательной школы наглядной геометрии. — «Известия АПН РСФСР», вып. 41, 1952.

² См.: Матасов Ю. Т. Особенности восприятия и понимания основ наглядной геометрии учениками младших классов вспомогательной школы. — «Дефектология», 1972, № 5.

³ См.: Головина Т. Н. Изобразительная деятельность учащихся вспомогательной школы. М., 1974.

фигуры, одинаковые с образом не только по форме, но по цвету и величине. Значительно больше ошибок наблюдается при отборе фигур по названию.

Учащиеся не узнают знакомых им фигур, если они даны в непривычном положении на плоскости, с трудом выделяют знакомые фигуры в предметах, слабо дифференцируют сходные по внешнему виду фигуры — прямоугольник и параллелограмм, квадрат и прямоугольник, квадрат и ромб, круг и окружность, а также пространственные и плоскостные фигуры — куб и квадрат, параллелепипед и прямоугольник, шар и круг, треугольник и пирамиду. Они с трудом запоминают названия фигур и долгое время называют их бытовыми названиями: «кружочек», «колесико» — вместо круг, «домик» — вместо квадрат, «крыша» — вместо треугольник, «линеечка», «полоска» — вместо прямоугольник.

Нет достаточно четких представлений о геометрических фигурах и у учащихся старших классов вспомогательной школы. К геометрическим фигурам они относят миллиметр, квадратный сантиметр, кубический дециметр, слова *вертикальный* и *горизонтальный*, предметы, которые используются на уроках математики (линейку, циркуль, транспортир, точилку, резинку, карандаш), а также предметы, связанные с названием *фигура* (шашки, шахматы, игрушки).

Не все учащиеся могут установить четкое соответствие между образом фигуры и ее названием; названия геометрических фигур они запоминают с большим трудом, например, чертят квадрат, а подписывают «куб», чертят параллелепипед, а подписывают «прямоугольник» или «прямой угольник». Умственно отсталому ребенку легче вычертить фигуру, чем назвать ее, легче определить величину углов, сторон, чем рассказать о свойствах фигуры, т. е. суждение заменяется действием.

Большие трудности испытывают учащиеся при изучении углов и классификации треугольников по величине углов. Они смешивают прямой угол, прямоугольный треугольник и прямоугольник. Появляется неправильная терминология: «прямой угольник», «тупой угольник» или «тупоугольник», «острый угольник» или «остроугольник» и т. д. Ученики затрудняются доказать с помощью угольника вид угла.

У учащихся нередко отсутствуют четкие представления о существенных особенностях фигур. В суждениях они опираются на несущественные признаки: «Все стороны гладкие, углы острые». При определении фигуры даже учащиеся старших классов пользуются лишь одним из существенных признаков, несмотря на то что он не является достаточным для данной фигуры: «Это квадрат, у него все стороны равны», «Это прямоугольник, у него противоположные стороны равны».

Особые затруднения испытывают учащиеся при сравнении фигур. На вопрос «Чем похожи квадрат и прямоугольник?» они отвечают: «У них есть общие стороны». На вопрос «Чем непохожи

фигуры, чем они отличаются?» отвечают: «У них разные бока. Разной величины». Часто дети не могут распознать знакомые фигуры в сложном орнаменте, на рисунке, в изделии (в табурете, фартуке, наволочке, коробочке и т. д.).

Учащимся вспомогательной школы свойственна неточность измерений (нередко они начинают измерения с конца линейки или с отметки 1 см). Из-за плохой моторики, скованности движений они с трудом овладевают навыками работы с линейкой, угольником, циркулем.

Определенные трудности представляет для умственно отсталых школьников формирование обобщенного понятия таких величин, как длина, площадь, объем. Они не видят существенной разницы между ними, слабо дифференцируют эти понятия, нечетко представляют себе единицы измерения каждой из величин. Причиной этого является отрыв конкретного образа единиц измерения от их названий. За названием единиц мер, например сантиметром, квадратным сантиметром, кубическим сантиметром, не стоит реальный образ этих мер, реальная их величина. Поэтому учащиеся смешивают эти величины и меры. Они могут ответить, что площадь измеряется метром или кубическим метром, длина — квадратным метром и т. д.

Наряду с объективными причинами трудного усвоения умственно отсталыми детьми элементов геометрии, следует указать и на недостатки преподавания наглядной геометрии во вспомогательной школе. Среди причин можно отметить следующие:

1. Неправомерное сокращение пропедевтического периода обучения элементам геометрии, который помогает накоплению геометрических сведений и формированию представлений, развитию ориентировки в окружающей обстановке, овладению необходимой пространственной терминологией и умением пользоваться ею в игровой и практической деятельности.

2. Формализм в формировании геометрических представлений и понятий: а) недостаточная опора на кинестезию и тактильную чувствительность, большая опора на зрительные восприятия, слишком малое количество наблюдений, на основе которых делаются выводы; б) недостаточное использование практической деятельности учащихся: практических работ по измерению, черчению, моделированию, конструированию, лепке и т. д.; в) недостаточное использование сравнений для дифференциации и классификации геометрических знаний; г) недостаточная вариативность заданий, упражнений; д) слабая связь элементов геометрии с другими учебными предметами, с уроками профессионально-трудовой подготовки, с жизнью.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Решению задач обучения наглядной геометрии и преодолению трудностей в изучении геометрического материала у учащихся во многом способствует правильная организация и методика преподавания.

Изучение геометрического материала во вспомогательной школе должно быть наглядным и действенным. Формирование пространственных и геометрических представлений у учащихся вспомогательной школы возможно только через непосредственное восприятие учащимися конкретных предметов окружающей действительности, материальных моделей геометрических образов. Только от них можно переходить к использованию чертежей, графиков и т. д.

Все это требует от учителя вспомогательной школы широкого оснащения уроков геометрии наглядным материалом. В качестве наглядных средств используются модели геометрических фигур, изготовленные из цветного картона или плотной бумаги, дерева, пластмассы и других материалов (многоугольники, углы, круги и окружности, параллелепипеды, пирамиды, конусы, цилиндры, шары и т. д.), плакаты с изображением фигур, реальные конкретные предметы, которые по форме тождественны или имеют сходство с изучаемыми геометрическими фигурами, чертежи всех плоскостных и пространственных фигур, единицы мер длины, площади, объема (там, где возможно, в натуральную величину), таблицы соотношения этих мер, таблицы измерения площадей и объемов геометрических фигур, наборы игр (геометрические мозаики, домино, лото, строительные конструкторы), диафильмы.

Преподавание элементов геометрии невозможно сделать действенным, если учащиеся только наблюдают работу учителя или одного из товарищей с наглядными пособиями. Каждый ученик должен на уроке математики работать с раздаточным геометрическим материалом. Поэтому наборы раздаточного дидактического материала должны находиться и у учащихся, и у учителя. Наряду с геометрическими фигурами в качестве раздаточного материала используются полоски бумаги, палочки разной длины, пластилин.

При изучении геометрического материала широко применяются также измерительные и чертежные инструменты (как классные, так и индивидуальные): линейка, рулетка, циркуль, чертежный угольник, транспортир. При изучении отдельных тем полезно использовать модель раздвижного угла, треугольника, модели единиц измерения площади и объема и др.

Выбор методов и приемов, применяемых при изучении геометрического материала, должен определяться характером изучаемого материала, индивидуальными возможностями умственно отсталых школьников и задачами учебно-воспитательного процесса во вспомогательной школе.

При формировании геометрических представлений, понятий, выработке измерительных и чертежных умений и навыков широкое применение находят методы наблюдений, лабораторно-практические работы в сочетании с беседой и объяснением.

В младших классах (I—II) усилия учителя направлены на то, чтобы формировать у учащихся образы геометрических фигур. Он достигает этого путем многократных наблюдений с учениками моделей геометрических фигур (круга, квадрата, треуголь-

ника, прямоугольника, шара, куба, бруса), изготовленных из разных материалов, разного цвета и массы, различного положения в пространстве. Учащиеся не только наблюдают эти фигуры, но и выполняют с ними разнообразные практические работы: обводят, раскрашивают, заштриховывают, лепят, производят аппликационные работы, моделируют их из палочек, полосок бумаги, вырезают из картона, плотной бумаги. Они знакомятся с названиями геометрических фигур, рассматривают окружающие вещи, узнавая в них геометрические фигуры. Например: тетрадь имеет форму прямоугольника, фрамуга — квадрата, флажок — треугольника, дно стакана — круга, мяч — шара и т. д. Дети сами приводят примеры предметов, имеющих форму тех или иных геометрических фигур. Постепенно они учатся вычленять знакомые геометрические фигуры на рисунках.

В условиях вспомогательной школы необходимо учитывать рекомендацию А. М. Пышкало: «В методике формирования геометрических представлений важно идти от «вещи» к фигуре (к ее образу), а также наоборот — от образа фигуры к реальной вещи. Это достигается систематическим использованием приема материализации геометрических образов»¹.

Учитель вспомогательной школы, знакомя учащихся с образом угла, показывает не только модель угла и выделяет угол на геометрических фигурах (прямоугольнике, квадрате, треугольнике), но и на окружающих вещах (угол стола, угол доски, угол книги, угол тетради и т. д.). Демонстрируя прямую, кривую, отрезок, также необходимо учить школьников выделять, находить эти геометрические фигуры на предметах, т. е., не только начертить кривую линию на доске и в тетрадях, но одновременно и продемонстрировать кривую на веревке (если веревку держать за концы и не натягивать). Примером кривой линии могут быть обруч, кольцо, бублик, край тарелки и т. д. После этого сами учащиеся приводят примеры кривых линий на окружающих их вещах. Постепенно уместно отсталые школьники приобретают способность отвлекаться от конкретных свойств материальных предметов, у них формируются геометрические представления.

В этот период большое внимание следует уделить дидактическим играм, с помощью которых учащиеся лучше запоминают образы геометрических фигур, их названия, соотносят название с соответствующим образом геометрической фигуры. Рекомендуются широко использовать игры «Геометрическое лото», «Геометрическое домино», «Подбери такую же фигуру», «Покажи фигуру, на которую похожа эта игрушка», «Угадай, что спрятано в мешочке» и др. Полезны также слуховые и зрительные диктанты. С их помощью учащиеся учатся различать геометрические фигуры, запоминают их названия. Игры развивают и их пространственные

¹ Мором М. И., Пышкало А. М. Методика обучения математике в I—III классах. М., 1975, с. 75.

представления (закрепляются отношения взаимного положения предметов, фигур, выраженные словами *вверху, внизу, слева, справа, впереди, сзади, посередине, между, около, над, под* и т. д.). Приведем пример слухового диктанта, который учащиеся выполняют на листе белой бумаги с моделями фигур. Учитель: «Положите в середину листа круг, сверху, над кругом, положите квадрат, снизу, под кругом, положите треугольник, слева от круга — прямоугольник, а справа — круг» (I—II классы). Учащиеся выполняют. Затем идет проверка: дети должны рассказать, как расположены фигуры относительно круга.

Начиная со II класса учащиеся знакомятся с элементами геометрических фигур, с образами и названиями которых они уже познакомились в I классе. Второклассники вычленяют углы, стороны, вершины, подсчитывают их количество.

В III классе учащиеся узнают, что многоугольники получают свое название в зависимости от количества углов: треугольник, четырехугольник, пятиугольник и т. д. В этом же классе учащиеся знакомятся экспериментальным путем со свойствами геометрических фигур (квадрата, прямоугольника, треугольника и др.).

Умственно отстающие школьники, особенно младших классов, с трудом усваивают анализ геометрических фигур. Поэтому учителю следует выработать единую схему анализа фигуры и научить пользоваться ею учащихся. В качестве примера можно предложить такую схему: а) название фигуры, б) элементы фигуры, в) количество элементов в фигуре, г) свойства сторон. Схема помогает им усвоить свойства каждой фигуры. Учащиеся постепенно, без наводящих вопросов учителя, рассказывают о свойствах той или иной геометрической фигуры.

В старших классах эту схему следует расширить, например выделить линии, которые можно провести в фигуре, — высоту, диагональ, радиус, хорду и т. д.

При целенаправленно организованных наблюдениях ученики способны подметить также общие признаки, т. е. существенные свойства фигур, и отвлекаться от несущественных. Например, для треугольника существенным признаком является наличие трех углов (сторон, вершин), несущественным — длина сторон, положение, материал; для угла существенным признаком является наличие двух лучей, которые исходят из одной точки — вершины угла, а несущественным — длина сторон, направление лучей.

Очень важно при изучении геометрических фигур варьировать несущественные признаки геометрических фигур, подчеркивая при этом, что существенные признаки остаются неизменными. Например, при изучении свойств квадрата с учащимися проводится лабораторно-практическая работа, которая состоит в следующем. Каждый ученик получает квадрат; учитель обращает внимание детей на то, что каждый из них получил разные по цвету, величине, изготовленные из

разного материала четырехугольники; учащимся предлагается измерить все углы четырехугольника (квадрата); устанавливается, что, несмотря на то что у всех квадраты разные, углы всех фигур прямые. Далее учитель просит измерить стороны. Учащиеся убеждаются, что стороны одного и того же квадрата равны. Далее учитель показывает квадраты разных цветов (желтые, зеленые и т. д.), разной величины (большие и маленькие), изготовленные из разных материалов (деревянные, пластмассовые и т. д.), в разном положении и обращает внимание на то, что все несущественные признаки не влияют на основные свойства фигуры. Однако, если изменить хотя бы один существенный признак в квадрате (и в любой другой фигуре), то получится уже другая фигура. На модели квадрата, сделанной из палочек одинаковой длины, учащиеся пытаются изменить существенные признаки, например длину одной или двух сторон, величину углов. Получается уже новая фигура. Различные упражнения по моделированию фигур из палочек, полосок бумаги помогают учащимся лучше усвоить основные свойства фигур, понять существенные признаки, которые лежат в основе определения фигур.

Полезно сначала давать упражнения и задания практического характера, а потом по представлению. Например, предложить учащимся из палочек смоделировать прямоугольник и выполнить такие операции: «Сделайте острым один из углов прямоугольника. Какая фигура получилась? Почему эту фигуру нельзя назвать прямоугольником? Уменьшите основания прямоугольника, сделайте их равными боковым сторонам. Какая фигура получилась? Почему?» Еще пример. Возьмите модель раздвижного треугольника (остроугольного) и измените угол в остроугольном треугольнике так, чтобы он стал прямоугольным (тупоугольным). После этого учитель может спросить учеников, опираясь только на их воображение, как при изменении того или иного признака изменилась фигура. Например: «Если в равностороннем треугольнике удлинить (укоротить) одну сторону, то какой треугольник получится?»

Важно, чтобы и сами учащиеся, особенно в старших классах, упражнялись в варьировании несущественных признаков при постоянстве существенных признаков и приводили примеры, когда изменение существенных признаков приводит к видоизменению фигуры. В этих случаях полезны упражнения с моделями фигур, выполненными из проволоки. На них можно быстро изменить величину угла, длину сторон. Учащиеся смогут наблюдать, как изменения свойств элементов фигуры отражаются на фигуре в целом. Полезны практические упражнения с палочками на достраивание фигур, например такие: «Три палочки образуют часть фигуры; что нужно сделать, чтобы получился квадрат (прямоугольник)? какую фигуру можно построить из одной, двух, трех, четырех, пяти палочек?» И т. д.

Весьма полезно и в младших, и в старших классах моделирование из геометрических фигур различных вещей, например домика, машины, флага, елочки, вертолета, тележки и т. д. Необходимо

работать и с конструктором. Эта работа развивает воображение, смекалку, формирует геометрические представления, совершенствует, развивает пространственные представления.

Известно, что в соответствии с требованиями программы, начиная с IV класса, учащиеся знакомятся с буквенной символикой. Они обозначают буквами отрезки, углы, стороны фигур. Введение буквенной символики не только помогает различать фигуры и их элементы, но и является одним из средств формирования обобщений, сравнений. Учащиеся сравнивают с помощью буквенных символов отрезки, углы, устанавливая между ними отношения равенства и неравенства. Например, $\angle ABC < 90^\circ$. Это неравенство показывает, что $\angle ABC$ может быть любым углом, меньшим по величине 90° , т. е. любым острым углом. Здесь же присутствует и элемент обобщения. Формированию обобщений у учащихся вспомогательной школы способствует и введение буквенной символики при обозначении периметра ($P_{\text{тр.}} = a + b + c$), площади ($S_{\text{пр}} = a \cdot b$), объема, полной и боковой поверхности фигур. Учащиеся старших классов понимают, что с помощью этих формул можно вычислить периметр, площадь, поверхность любой геометрической фигуры (параллелограмма, треугольника, параллелепипеда и т. д.).

Одним из ведущих приемов при изучении геометрического материала во вспомогательной школе является сравнение и сопоставление. Этими приемами пользуются учитель и учащиеся младших классов при изучении геометрического материала. Использование этих приемов позволяет вычленить нужную фигуру из множества других. С помощью этих приемов можно находить признаки сходства и различия в плоскостных и пространственных фигурах, различать линии (прямую, кривую, ломаную, отрезок) и величины (длину, площадь, объем, единицы их измерения и т. д.). Без использования определений дети учатся отличать квадрат от прямоугольника.

Использованию приема сравнения учащихся надо учить. С этой целью можно снова прибегнуть к составлению определенной схемы сравнения фигур. Например, при сравнении сходных и слабо дифференцируемых фигур (прямоугольника и параллелограмма) учащимся можно предложить такую схему: 1) вид многоугольника; 2) стороны, их число и свойства сторон; 3) углы, их число и свойства углов; 4) диагонали, их число и свойство диагоналей; 5) высоты.

Характеризуя элементы фигур, их свойства, учащиеся должны назвать признак сходства или различия. Например: «У прямоугольника и параллелограмма по четыре стороны, противоположные стороны этих фигур равны и параллельны. В этом сходство прямоугольника и параллелограмма. У прямоугольника и параллелограмма по четыре угла. В этом сходство фигур. У прямоугольника все углы прямые, у параллелограмма два противоположных угла тупые, а два других — острые. В этом различие прямоугольника и параллелограмма».

Сравнение используется для дифференциации сходных фигур, для сопоставления и противопоставления видов одной и той же фигуры, например углов, треугольников.

Большое значение при изучении геометрического материала во вспомогательной школе имеет лабораторно-практический метод. С помощью этого метода учащихся можно подвести к определенным выводам и обобщениям. Этот метод может быть использован, например, для того, чтобы дать учащимся понятие о сумме углов в треугольнике. Учитель предлагает начертить произвольный треугольник или взять модель готового треугольника. Ученики измеряют с помощью транспортира углы треугольника и находят их сумму. После практической работы каждый учащийся называет сумму углов треугольника. Сумма углов треугольника равна 180° . У всех учеников были разные треугольники. Ученики на основании практической работы приходят к выводу, к формулировке правила.

Этот путь познания называется индуктивным путем. От частного, конкретного учащиеся приходят к общему. Индуктивный путь часто используется при знакомстве учащихся с новым материалом как в младших, так и в старших классах вспомогательной школы.

Однако в старших классах следует использовать и дедуктивный путь познания. Он заключается в переходе от общего, абстрактного к частному, конкретному.

Например, учащимся можно сообщить правило суммы углов треугольника. Практическое измерение углов и нахождение их суммы служит подтверждением достоверности этого правила. Решение задач на нахождение одного из углов треугольника по данным величинам двух других углов дает возможность применить это данное в готовом виде правило. Другой пример. Чтобы определить периметр той или иной геометрической фигуры, нужно знать, что периметр — это сумма длин сторон той или иной фигуры. Это общее правило учащиеся должны уметь использовать при вычислении или измерении периметра любой конкретной фигуры.

Подведение частного факта под общее правило представляет значительную трудность для умственно отсталых учащихся. Преодолению этой трудности способствует требование учителя приводить примеры самим, делать зарисовки, чертежи, подбирать наглядный материал для иллюстрации того или иного правила, свойства.

Обучение учащихся элементам геометрии невозможно себе представить без систематической работы, обеспечивающей формирование навыков использования измерительных и чертежных инструментов, построения геометрических фигур, умения описывать процессы и результаты работ. Важным условием реализации этой системы является сознательное выполнение учащимися необходимых действий. В последующем эти действия приобретают автоматизированный характер.

Учитель вспомогательной школы должен хорошо понимать, что выработка любого навыка у умственно отсталого школьника сопряжена с огромной затратой усилий со стороны обучающего и обучаемого. Автоматизация навыков требует систематических (ежедневных) упражнений не только на уроках математики, но и во время занятий другими учебными предметами.

У большинства учащихся вспомогательной школы отмечается несовершенство моторики, обусловленное стертыми компенсированными паретическими состояниями, а нередко и явными физическими недостатками (параличи, парезы, треморы рук). Это сказывается, например, в том, что ученики испытывают значительные трудности при необходимости овладеть навыками работы с измерительными и чертежными инструментами.

Учитель вспомогательной школы буквально с I класса должен терпеливо, настойчиво и систематически формировать у учащихся умения и навыки работы с инструментами. Например, учащиеся I класса знакомятся с сантиметром, линейкой, учатся измерять длину с точностью до 1 см и строить отрезки заданной длины.

Учитель должен показать, как держать линейку, как приложить ее к измеряемому объекту, от какого деления производить измерение линейкой. Здесь недостаточно однократно фронтально показать приемы работы. Нужно к каждому ребенку подойти индивидуально, взять (буквально) его руки в свои и учить правильно держать линейку. Сначала учащиеся чертят произвольные прямые, затем учатся проводить с помощью линейки прямую через одну (две) точку, соединять точки, измерять с точностью до 1 см и вычерчивать отрезки заданной длины.

Во II классе навыки работы с линейкой совершенствуются, учитель предъявляет требования к качеству чертежей. Учащиеся учатся чертить с помощью линейки по точкам геометрические фигуры (квадрат, прямоугольник, треугольник); с помощью чертежного угольника они учатся чертить углы. Постепенно учащиеся овладевают важным умением описывать выполненную работу.

На последующих годах обучения учитель должен повышать требования к качеству выполняемых работ по черчению и точности построения. Например, уже в IV классе учащиеся выполняют построение фигур по заданным размерам с точностью до 1 мм. Формирование прочных навыков измерения и построения фигур подготавливает учащихся к занятиям профессиональным трудом, способствует более успешному овладению трудовыми навыками.

Чрезвычайно важно, чтобы объектами измерения на уроках математики были не только модели геометрических фигур, чертежи, графики, диаграммы, но и предметы окружающей действительности. Это позволит более точно осуществлять межпредметные связи и связь преподавания математики с жизнью.

Выработка измерительных и чертежных навыков должна сочетаться с формированием у учащихся умственных действий. Любое

действия должны
тем учащиеся
формировать
стоя в определ
показ действ
выполнение
или под его
приемов выпол
самостояте
ролирует его пр
наводящих во
автоматиза
ствия; умение
Выполнение
зывать с закр
задания, связа
данным.
построить пар
чертеж, либо
рода заданий
ний о данной
необходимые
снять нужные
чевой и пред
Формиров
тию простран
шение за д
Это задачи,
ских фигур,
мете. Это де
новых фигур
ностей и об
помощью л
заданными
связанные
ванием бук
Приведе
связи с ф
Уже в
угольники
(по образц
угольника
Во II к
чек, поло
помощью
В III
ников с п
роп, рсц

действие должно стать автоматизированным навыком; однако при этом учащиеся должны уметь объяснить каждое из них.

Формирование измерительных и чертежных навыков осуществляется в определенной последовательности (поэтапно):

показ действия учителем с комментированием его выполнения; выполнение этого действия учеником совместно с учителем или под его руководством; громкое проговаривание учеником приемов выполнения действия;

самостоятельное выполнение действия учеником (учитель контролирует его правильность); объяснение приемов работы с помощью наводящих вопросов;

автоматизация навыка путем многократного повторения действия; умение самостоятельно объяснить приемы работы.

Выполнение измерительных и чертежных работ необходимо связывать с закреплением теоретических знаний. Этой цели служат задания, связанные с построением фигур, равных данному. Так, например, учащимся может быть предложено построить параллелограмм, равный данному (предъявляется либо чертеж, либо модель аналогичной фигуры). Выполнение такого рода заданий возможно при актуализации всех теоретических знаний о данной фигуре. Учащиеся должны четко представить себе необходимые и достаточные для построения фигуры данные, уметь снять нужные размеры. Должна быть четкая согласованность речевой и предметно-практической деятельности.

Формированию геометрических представлений, понятий и развитию пространственных представлений существенно содействует решение задач геометрического содержания. Это задачи, связанные с разного рода моделированием геометрических фигур, вычленением их на заданном чертеже, рисунке, предмете. Это деление фигуры с помощью точек, отрезков и построение новых фигур. Это задачи на измерение отрезков, площадей, поверхностей и объемов фигур. Это также задачи на построение фигур с помощью линейки, циркуля, угольника без учета размеров и с заданными параметрами, задачи на классификацию фигур, задачи, связанные с формированием навыков чтения чертежей, использованием буквенной символики.

Приведем примеры перечисленных выше задач, выполняемых в связи с формированием понятия о прямоугольнике.

Уже в I классе учащиеся должны научиться вычленять прямоугольники из ряда геометрических фигур по внешним признакам (по образцу) и по названию. Они должны уметь найти форму прямоугольника в окружающих их предметах.

Во II классе учащиеся решают задачи на моделирование из палочек, полосок бумаги, строят прямоугольник по заданным точкам с помощью линейки.

В III классе ученики решают задачи на построение прямоугольников с помощью линейки и угольника по заданным размерам сторон, решают задачи на измерение длин сторон прямоугольника,

трансформацию прямоугольника в другую фигуру (квадрат, произвольный четырехугольник) путем изменения положения палочек и выбора палочек другой длины.

Учащимся IV класса можно предложить решать новые виды геометрических задач: деление прямоугольника с помощью диагоналей на треугольники, деление прямоугольника на части, в том числе на равные части, составление прямоугольника из других фигур (два равных прямоугольных треугольника образуют прямоугольник); обозначение прямоугольника буквами и чтение чертежа с буквенной символикой, запись заданных сторон и углов прямоугольника с помощью буквенной символики (например, даны: $AD = BC = 10 \text{ см}$, $AB = CD = 5 \text{ см}$. Построить прямоугольник).

Учащиеся V класса решают задачи на измерение и вычисление периметров прямоугольников: $P_{\text{пр.}} = 2a + 2b$, где a — верхнее и нижнее основания, b — боковые стороны.

В VII классе ученики решают задачи на измерение и вычисление площади прямоугольников, а также обратные задачи: определяют основание (боковую сторону) по заданным величинам площади и боковой стороны (основанию).

Решение задач геометрического содержания позволяет углубить теоретические знания, выработать практические умения и навыки, повысить интерес к изучаемому материалу, способствует подготовке учащихся к жизни и лучшему овладению профессией.

Особое внимание при изучении геометрического материала в младших и старших классах учитель обращает на обогащение словаря учащихся специальными терминами, новыми словами и выражениями. Необходимо работать над тем, чтобы за каждым словом и термином стоял конкретный образ, чтобы учащиеся чаще включали в свой активный словарь новые слова, геометрические термины. Этому способствует составление специальных геометрических словариков, использование плакатов с новыми для учащихся словами. Большое значение в этом плане имеют упражнения в написании этих слов на уроках математики и русского языка.

Учитывая присущую умственно отсталым слабость фонематического анализа, следует особенно тщательно дифференцировать сходные по звучанию термины, а также фигуры, которые они обозначают, например параллелограмм и параллелепипед, прямоугольник и прямоугольный треугольник, тупой угол и тупоугольный треугольник и т. д. Одновременно с названием фигур учащиеся должны их показывать. Кроме того, им предлагается устанавливать признаки сходства и различия этих фигур. Полезно предлагать учащимся производить систематическое описание свойств фигур. Это позволяет активизировать специальный словарь учащихся, а также упорядочить их знания.

Формулирование правил, определений всегда вызывает у учащихся вспомогательной школы большие трудности. В этой связи к учащимся следует подходить дифференцированно. От некоторых учащихся нельзя требовать точного формулирования правила, опре-

деления. Можно просто попросить рассказать об объекте. Например: «Расскажи все, что ты знаешь о квадрате». Если ученик не называет всех существенных признаков фигуры, учитель ставит наводящие вопросы. Заучивание определений нередко приводит к формальному усвоению знаний.

Большое положительное значение имеет изучение геометрии в тесной связи с другими учебными предметами.

Изучение геометрического материала необходимо, где это возможно, тесно связать с изучением арифметического материала.

Уже в I классе, при изучении чисел первого десятка и при знакомстве с образами геометрических фигур, учитель может широко использовать эти фигуры в качестве счетного дидактического материала. Во II классе, когда учащиеся смогут различать элементы фигур и моделировать их из палочек, в качестве счетного материала можно использовать не только фигуры, но и их компоненты. Например, в I классе учащиеся получают представление о сантиметре как единице измерения длины, знакомятся с измерением отрезков с точностью до 1 см. Значит, полоску длиной 10 см, разделенную на 10 равных частей, можно использовать в качестве пособия для формирования представлений о натуральном числе и отрезке натурального ряда чисел (числовой луч). Масштабные линейки в 20 см (II класс), а затем и в 100 см (III класс) также могут быть использованы в качестве пособий при формировании представлений о натуральных числах и числовом луче в пределах 20 и 100.

Во время работы над понятием «доля единицы», т. е. над понятием «дробь», широко используются геометрические фигуры — круг, квадрат, прямоугольник, отрезок, шар, куб. Геометрическая фигура принимается за единицу и делится на равные части, каждая из которых — доля.

При решении арифметических задач геометрические фигуры служат средством наглядности при демонстрации зависимости между данными, а также между данными и искомой величинами. С помощью геометрических фигур составляются схемы, графики, диаграммы, иллюстрирующие содержание математических задач.

При изучении геометрических величин (длина, площадь, объем) геометрические фигуры становятся объектами измерений. Определяется длина отрезков, сторон многоугольников, ребер геометрических тел. Учащиеся убеждаются в том, что длина отрезка — это число, полученное от укладывания единичного отрезка (1 мм, 1 см, 1 дм, 1 м, 1 км) или произвольного отрезка в данном. Вычисляются площади и объемы фигур с помощью единичного квадрата, принятого за единицу измерения площади (число единичных квадратов, которое уложится в данной фигуре, есть площадь фигуры), и единичного куба, принятого за единицу измерения объема (число единичных кубов, которое уложилось в данной пространственной фигуре, есть объем этой фигуры).

Прежде чем перейти к знакомству с формулами вычисления площадей и объемов геометрических фигур, учащиеся должны приобрести значительный опыт в измерении длины, площади, объема с помощью единиц измерения мер.

Как измерять длину, площадь, объем лучше всего показать на одной единице мер (1 см , 1 см^2 , 1 см^3). После этого можно постепенно знакомить учащихся с другими единицами измерения и их соотношением. В этом случае учащиеся без особого труда осуществляют перенос полученных знаний и навыков на новые единицы измерения.

Изучение геометрического материала должно быть тесно связано с уроками ручного и профессионального труда, рисования, черчения и др. Эта связь заложена в программах вспомогательной школы. От учителя требуется умение реализовать эти связи в процессе изучения различных учебных предметов, например использовать элементы геометрии на уроках ручного труда. Учащиеся I класса лепят овощи, фрукты, имеющие форму шара (апельсин, яблоко и др.), овала (слива, огурец). Лепка предметов заданной формы позволяет использовать прием материализации понятий (учащиеся узнают форму в конкретном предмете). Работая с бумагой, учащиеся закрепляют образ прямой, кривой линии, отрезка. Вычерчивая орнаменты в виде полос из геометрических фигур, а также составляя композиции, дети закрепляют такие геометрические понятия, как квадрат, прямоугольник, круг и др.

Во II классе они лепят кубы, брусы различной величины, складывают из них башни, дома. В природном материале (желуди, шишки, палочки, листья) узнают и выделяют знакомые геометрические фигуры. Изготовленные на уроках ручного труда изделия из бумаги, картона, пластилина, природного материала могут использоваться на уроках математики для счета и изучения геометрических форм.

На уроках профессионального труда учащиеся изготавливают тележку (из деталей конструктора), электрокару, угольники, кольца для ручек инструментов, лопаточки детские, коробочки из жести, картона, совки, мálки, игрушечную мебель из древесины, табуреты, ящички, аптечки, цилиндры и конусы к деревянному конструктору и т. д. Все эти изделия могут быть использованы на уроках математики. Учащиеся выделяют в них геометрические фигуры, их элементы, описывают свойства этих фигур и т. д. Знания геометрического материала, в свою очередь, должны закрепляться, актуализироваться на уроках труда. Так, на занятиях швейным делом учащиеся вычерчивают знакомые геометрические фигуры, читают чертежи. На уроках же математики учебным объектом могут служить готовые швейные изделия. Знание единиц метрической системы мер, их соотношений, использование измерительных инструментов тоже должно закрепляться на уроках математики и труда.

Уроки физкультуры с успехом могут быть использованы для развития пространственных и геометрических представлений, на-

пример так
правлений
тальное) и
Геометр
ках геогра
той, площ
т. д. В с
масштаба,
геометрии
Особен
черчения
и коррек
ния, нако
ческих фо
применя
Взаимос
шению з
к труду.

Эффек
вается
В м
метриче
ки или
Геометр
матики
Он ви
матема
леннос
Ин
матери
ника
котор
ника
но бы
Во
чиван
Для
гур
нели
тетра
Е
дите
чен
уро

пример таких, как ориентировка в пространстве, определение направлений (влево, вправо, вперед, назад, вертикальное, горизонтальное) и др.

Геометрические знания используются и закрепляются и на уроках географии, особенно при знакомстве учащихся с планом, картой, площадями, занимаемыми государствами, морями, озерами и т. д. В свою очередь, понятие о плане и его составлении, знание масштаба, сведения о площадях государств и др. обогатят уроки геометрии.

Особенно тесной должна быть связь между уроками рисования, черчения и геометрии. Именно эти уроки ставят задачу развития и коррекции пространственных представлений учащихся, уточнения, накопления, расширения и развития представлений о геометрических формах. Необходимо способствовать тому, чтобы учащиеся применяли знания одного предмета на других учебных дисциплинах. Взаимосвязь между учебными предметами будет способствовать решению задачи общего развития учащихся, подготовки их к жизни, к труду.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Эффективность изучения геометрического материала обеспечивается правильной организацией его изучения.

В младших классах вспомогательной школы на изучение геометрического материала нецелесообразно выделять отдельные уроки или концентрировать этот материал в начале или конце четверти. Геометрический материал нужно включать в каждый урок математики, тесно связывая его изучение с арифметическим материалом. Он внесет разнообразие в учебную деятельность, сделает уроки математики более интересными и повысит их практическую направленность.

Иногда можно и весь урок посвятить изучению геометрического материала. Например, при изучении темы «Сравнение прямоугольника и квадрата» (III класс) можно запланировать целый урок, на котором дети будут заниматься построением квадрата и прямоугольника по заданным размерам. Однако таких уроков в четверти должно быть немного.

Все практические работы по обводке, раскрашиванию, вычерчиванию фигур учащиеся выполняют в тетрадях по математике. Для формирования навыков точности измерения и построения фигур по заданным размерам целесообразно проводить работу на нелинованной бумаге. Такие листы могут быть вклеены в обычную тетрадь по математике.

В старших классах изучению геометрического материала отводится один урок в неделю. Однако опыт показывает, что если изучение геометрического материала сосредоточить только на этих уроках, то это приведет к бессистемности в знаниях. Поэтому

Опытные учителя вспомогательной школы систематически включают геометрический материал в большинство уроков математики небольшими порциями. Особенно это целесообразно делать при решении задач геометрического содержания. В старших классах учащимся предлагается завести специальные тетради по геометрии с вклеенными в них миллинованными листами бумаги. В этих тетрадях они выполняют графические и чертежные работы, решают задачи.

Геометрический материал должен быть четко спланирован, равномерно распределен по четвертям в течение всего года. В старших классах, где проводятся отдельные уроки геометрии, можно выделить такие типы уроков: сообщение новых знаний, уроки закрепления полученных знаний, уроки повторения, обобщения и систематизации знаний и др.

Наблюдения и специальные исследования показывают, что наиболее широкое распространение получили комбинированные уроки по геометрии (закрепление материала предыдущего урока, объяснение нового материала, повторение ранее изученного материала, самостоятельные и практические работы по выработке умений и навыков по измерению и черчению, контроль знаний, умений и навыков).

При подготовке урока учитель определяет тему, четко формулирует образовательную цель урока, продумывает коррекционно-воспитательные и практические задачи. Он заранее готовит наглядные пособия, дидактический материал, инструменты для проведения практических работ на доске и в тетрадях. Затем отбирает тот геометрический материал, который надо закрепить или повторить, а также продумывает, какие новые знания надо сообщить учащимся, над выработкой каких навыков надо работать, какие виды заданий и практических работ должны выполнить учащиеся.

Далее учитель намечает основные этапы урока, распределяет виды упражнений, задания, практические работы, продумывает, какие методы и приемы будут им использоваться на каждом этапе, намечает, знания каких учеников надо проверить или какие задания дать тому или иному ученику, чтобы преодолеть индивидуальные трудности в усвоении геометрического материала. Учитель также продумывает дифференцированный подход к разным группам учащихся на каждом этапе урока, с тем чтобы максимально использовать возможности каждого ученика. Кроме того, он обдумывает методы и приемы контроля знаний учащихся на каждом этапе (заранее намечает, знания каких учеников будут оценены поурочным баллом в конце урока, какие учащиеся получают оценки за определенные виды деятельности на уроке). Заранее готовится им и задание на дом.

Приведем примерный план урока геометрии в VII классе.

Тип урока. Повторение и систематизация знаний.

Тема урока. Точка. Линии. Отрезок. Луч.

Цель урока. Воспроизвести в памяти учащихся образы точки, линий, отрезка, луча. Повторить виды линий. Формировать навыки измерения и черчения отрезков заданных размеров с по-

...сью линейк
равнение, обс
решении прак
действий.
О б о р у д
...ний (прямых
...же геометрии
...точек на пр
...делить линии
...ме прямоугол
...угольник.

1. Органи...
2. выделе...
3. Повтор...
4. Черчен...
5. выделе...
6. Сравне...
7. Взаим...
8. Взаим...
9. Повто...
10. Пост...
11. Оцен...
12. Под...

мощью линейки. Развивать процессы мышления: анализ, синтез, сравнение, обобщение. Учить использовать полученные знания при решении практических задач. Формировать навыки умственных действий.

Оборудование урока. Плакат с изображением точки, линий (прямых, кривых, ломаных), отрезков, лучей. Модели и чертежи геометрических фигур и тел, плакат с изображением прямой и точек на прямой, вне прямой. Предметы, на которых можно выделить линии: веревка, абажур, тарелка, спицы, шкатулка в форме прямоугольного параллелепипеда и др. Линейка, чертежный угольник.

П л а н у р о к а

1. Организация учащихся на урок.
2. Выделение точки, линий, отрезка, луча на плакате с изображением различных геометрических фигур.
3. Повторение видов линий (прямая, кривая, ломаная).
4. Черчение линий в различных направлениях произвольных размеров в тетрадах и на доске. Построение отрезков заданной величины (самостоятельно).
5. Выделение точек, линий, отрезков, лучей на моделях геометрических фигур, тел, предметах.
6. Сравнение прямой, отрезка, луча, ломаной.
7. Взаимное положение точки и прямой.
8. Взаимное положение прямых (пересекающихся, непересекающихся).
9. Повторение параллельных и перпендикулярных прямых. Выделение их на предметах.
10. Построение перпендикулярных и параллельных прямых с помощью линейки и чертежного угольника.
11. Оценка работ и ответов учащихся.
12. Подведение итогов урока.

ЛИТЕРАТУРА

Бантова М. А., Бельтюкова Г. В., Полевщикова А. М. Методика преподавания математики в начальных классах. М., 1973.

Галкина О. И. Развитие пространственных представлений у детей в начальной школе. М., 1961.

Занков Л. В. О предмете и методах дидактических исследований. М., 1962.

Занков Л. В. Наглядность и активизация учащихся в обучении. М., 1960.

Игнатьев В. А. Внеклассная работа по арифметике в начальной школе. Изд. 4-е. М., 1965.

Исенбаева Р. А. Особенности решения математических задач учащимися младших классов вспомогательной школы. — «Дефектология», 1972, № 6.

Исенбаева Р. А. О некоторых методах преодоления трудностей перехода от простых к составным математическим задачам в младших классах вспомогательной школы. — «Дефектология», 1973, № 6.

Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников. М., 1968.

Кузьмина-Сыромятникова Н. Ф. Методика арифметики во вспомогательной школе. Изд. 2-е. М., 1949.

Кузьмина-Сыромятникова Н. Ф. Решение арифметических задач во вспомогательной школе. М., 1948.

Кузьмина-Сыромятникова Н. Ф. Обучение арифметике в I классе вспомогательной школы. М., 1956.

Кузьмина-Сыромятникова Н. Ф. Пропедевтика обучения арифметике во вспомогательной школе. М., 1962.

Кузьмина-Сыромятникова Н. Ф. Наглядные и словесные средства обучения в подготовительных упражнениях по обучению решению арифметических задач. — «Известия АПН РСФСР», вып. 68, 1955.

Кузьмицкая М. И. Основные трудности в решении арифметических задач учащимися вспомогательной школы. — «Известия АПН РСФСР», вып. 88, 1957.

Леушина А. М. Формирование элементарных математических представлений у детей дошкольного возраста, М., 1974.

Леушина А. М. Занятия по счету в детском саду. Изд. 2-е. М., 1965.

Матасов Ю. Т. Особенности восприятия и понимания основ наглядной геометрии учениками младших классов вспомогательной школы. — «Дефектология», 1972, № 5.

Менчи
Менчи
хологии обуч
Мерши
преподавания
Методика
М., 1972.
Методы
М., 1965.
Моро
тики в нача
Моро
Непо
диагностике
Обучени
Обучени
Обучени
Основы
ко. М., 1965
Обучени
вспомогател
Особенн
Под ред. Ж
Перо
метики во
«Ученые за
Перо
во вспомо
Перов
и десятичны
Повыш
Под ред. Л
Програ
Пыш
ных класс
Слез
глухих. М
Ска
матике. В
Ска
тических з
Сол
решении
деятельнос
Сто
Стр
младших
Вып. 4, 19

- Менчинская Н. А. Психология обучения арифметике. М., 1955.
- Менчинская Н. А., Моро М. И. Вопросы методики и психологии обучения арифметике в начальных классах. М., 1965.
- Мершон Б. Л. и Хилько А. А. Некоторые вопросы методики преподавания арифметики во вспомогательной школе. М., 1968.
- Методика начального обучения математике. Под ред. Л. Н. Скаткина. М., 1972.
- Методы начального обучения математике. Под ред. Л. Н. Скаткина. М., 1965.
- Моро М. И. Самостоятельная работа учащихся на уроках арифметики в начальных классах. М., 1963.
- Моро М. И. и др. Математика в 1-м классе. Изд. 3-е. М., 1974.
- Непомнящая Н. И. Исследования первоначального счета при диагностике олигофрении. — «Известия АПН РСФСР», вып. 114, 1961.
- Обучение в первом классе. Изд. 3-е. М., 1970.
- Обучение во втором классе. Изд. 3-е. М., 1970.
- Обучение в третьем классе. Изд. 2-е. М., 1975.
- Основы методики начального обучения математике. Под ред. А. С. Пчелко. М., 1965.
- Обучение математике. В книге «Обучение учащихся I—IV классов вспомогательной школы». М., 1976.
- Особенности умственного развития учащихся вспомогательной школы. Под ред. Ж. И. Шиф. М., 1965.
- Перова М. Н. Самостоятельная работа учащихся на уроке арифметики во вспомогательной школе. «Вопросы олигофренопедагогики». — «Ученые записки МГПИ имени В. И. Ленина», т. 443, 1971.
- Перова М. Н. Дидактические игры и упражнения по математике во вспомогательной школе. Изд. 2-е. М., 1976.
- Перова М. Н., Эк В. В. Изучение совместных действий с обыкновенными и десятичными дробями во вспомогательной школе. — «Дефектология», 1976, № 5.
- Повышение эффективности уроков арифметики в начальной школе. Под ред. Л. Н. Скаткина. М., 1960.
- Программы вспомогательной школы. М., 1977.
- Пышкало А. М. Методика обучения элементам геометрии в начальных классах. М., 1970.
- Слезина Н. Ф. Обучение арифметике в младших классах школ глухих. М., 1967.
- Скаткин Л. Н. Лекции по методике начального обучения математике. Вып. 1, 2. М., 1971.
- Скаткин Л. Н. Обучение решению простых и составных арифметических задач. М., 1963.
- Соловьев И. М. Мышление умственно отсталых школьников при решении арифметических задач. — В сб.: Особенности познавательной деятельности учащихся вспомогательной школы. М., 1953.
- Столяр А. А. Методы обучения математике. Минск, 1966.
- Строчкова М. Н. Опыт проведения арифметических утренников в младших классах вспомогательной школы. — В сб.: Специальная школа. Вып. 4, 1959.

Тарунтаева Т. В. Развитие элементарных математических представлений у дошкольников. М., 1973.

Тишин П. Г. Обучение учащихся вспомогательной школы наглядной геометрии. — «Известия АПН РСФСР», вып. 41, 1952.

Тишин П. Г. Возможности программированного обучения во вспомогательной школе. — «Дефектология», 1970, № 1.

Тишин П. Г., Эк В. В. Изучение сложения и вычитания обыкновенных дробей во вспомогательной школе. — «Дефектология», 1978, № 1.

Топор М. М. Практические работы по арифметике в I—IV классах. М., 1959.

Труднев В. П. Внеклассная работа по математике в начальной школе. М., 1975.

Финкельштейн И. И. Представления и понятия о времени у детей-олигофренов. — «Известия АПН РСФСР», вып. 114, 1961.

Ханутина Г. В. Некоторые особенности первоначального обучения арифметике учащихся вспомогательной школы. — «Известия АПН РСФСР», вып. 88, 1957.

Хилько А. А. Этапы развития познавательной активности и самостоятельности у учащихся старших классов вспомогательной школы в процессе работы над арифметической задачей. — В сб.: Вопросы обучения и воспитания умственно отсталых школьников. Л., 1964.

Хилько А. А. Ошибки, допускаемые учащимися старших классов вспомогательной школы при самостоятельном решении задачи. — В сб.: Вопросы обучения и воспитания умственно отсталых школьников. «Ученые записки ЛГПИ имени А. И. Герцена», т. 345, 1969.

Чекмарев Я. Ф. Методика устных вычислений (с набором упражнений по устному счету). М., 1970.

Пред

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава

Глава 10

Глава 11

Глава 12

Глава 13

Глава 14

Глава 15

Глава 16

Глава 17

Глава 18

Глава 19

Литер

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
-----------------------	---

Р а з д е л I

Общие вопросы методики обучения математике во вспомогательной школе

Глава 1. Задачи обучения математике во вспомогательной школе. Связь обучения математике с другими учебными предметами .	6
Глава 2. Особенности усвоения математических знаний, умений и навыков учащимися вспомогательной школы	12
Глава 3. Учебная программа по математике во вспомогательной школе	21
Глава 4. Методы обучения математике	28
Глава 5. Урок математики во вспомогательной школе	45

Р а з д е л II

Частные вопросы методики обучения математике во вспомогательной школе

Глава 6. Пропедевтика обучения математике	58
Глава 7. Методика изучения первого десятка	78
Глава 8. Методика изучения нумерации, сложения и вычитания в пределах 20	95
Глава 9. Методика изучения нумерации, сложения и вычитания в пределах 100	108
Глава 10. Методика изучения табличного умножения и деления . .	126
Глава 11. Методика изучения первой тысячи	144
Глава 12. Методика изучения многозначных чисел	169
Глава 13. Методика изучения метрической системы мер. Обучение измерениям	194
Глава 14. Методика изучения именованных чисел и действий над ними	208
Глава 15. Методика изучения мер времени	223
Глава 16. Методика изучения обыкновенных дробей	240
Глава 17. Методика изучения десятичных дробей и процентов . . .	269
Глава 18. Методика решения арифметических задач	291
Глава 19. Методика изучения геометрического материала	328
Л и т е р а т у р а	349

ИБ № 773

Маргарита Николаевна ПЕРОВА

**МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ
ВО ВСПОМОГАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

Редактор *Н. Д. Позина*

Художник переплета *Е. Т. Яковлев*

Художественный редактор *Е. Н. Карасик*

Технический редактор *М. М. Широкова*

Корректор *Т. Ф. Алексина*

Сдано в набор 16. 12. 77. Подписано к печати 15. 05. 78.
60×90¹/₁₆. Бумага типограф. № 2. Литер. гарн. Высокая пе-
чать. Услови. печ. л. 22. Уч.-изд. л. 22,21. Тираж 21000 экз.
Заказ № 453. Цена 1 руб.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Просве-
щение» Государственного комитета Совета Министров РСФСР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Саратовский ордена Трудового Красного Знамени полигра-
фический комбинат Росглавполиграфпрома Государственного
комитета Совета Министров РСФСР по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли. Саратов, ул. Чернышев-
ского, 59.

ОВА

МАТИКП

Е

в

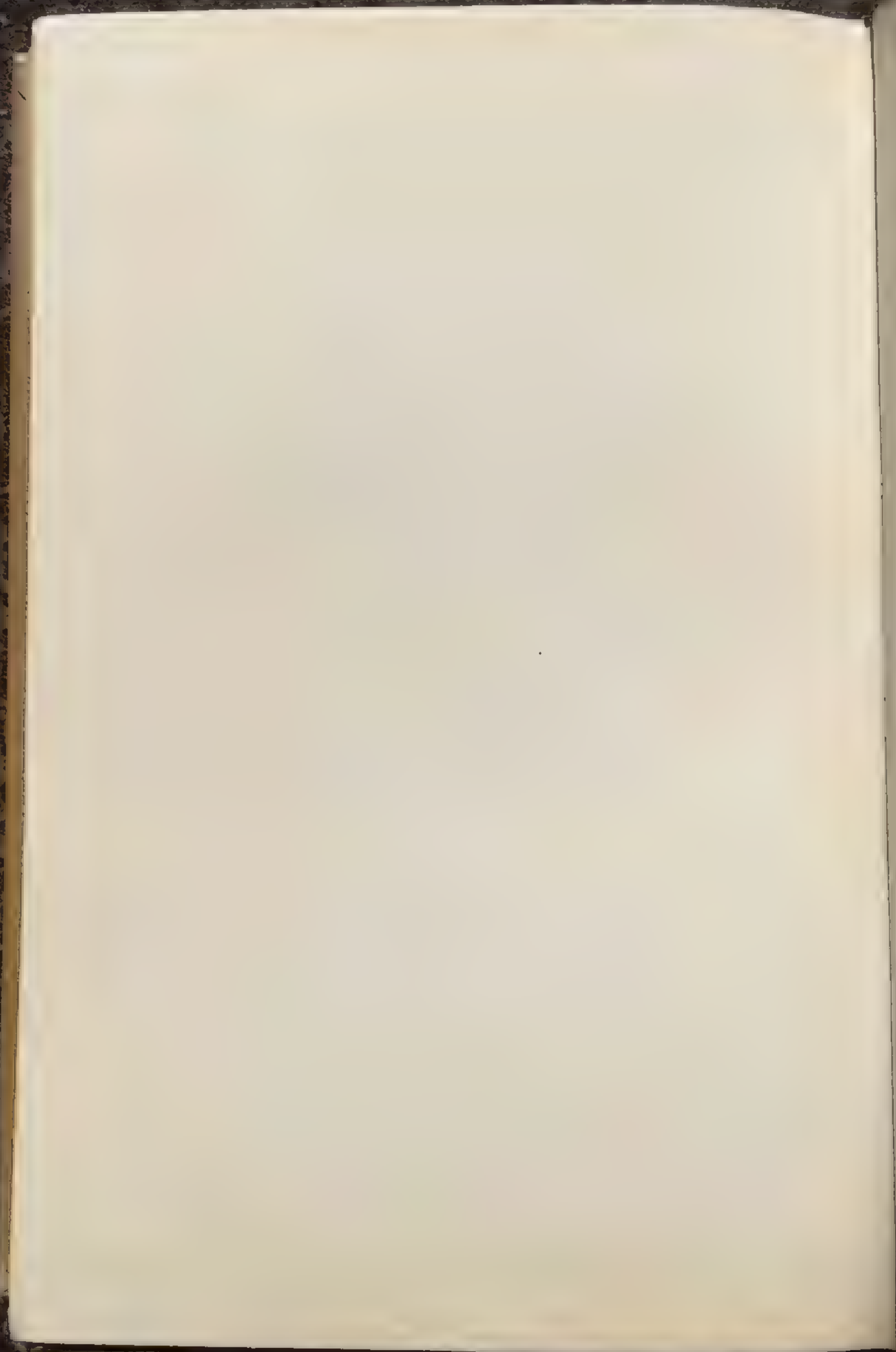
ССК

жа

05 73.
кая пе-
000 экз

просве-
СФСР
гозли.

мигра-
енного
льств,
ышев-





МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАННЯ МАТЕМАТИКИ
ВО ВСЬОМУ ГАТЕБНОМУ ШКОЛІ М. Н. Перова

Куклы с синдромом Дауна стали лучшими игрушками 2020 года

В этом году 24 бренда презентовали 81 игрушку для участия в конкурсе

Кирилл Соснов Metro Москва, 11 ноября 2020



81 игрушка претендовала на звание лучшей 2020 года

Продвижение разнообразия

Куклы — представители разных рас с синдромом Дауна испанского бренда



неандерталец в музее.



ёдоров
ает тайну
евала
глова

ТОП-5
НЕДЕЛИ

Weekend

САМЫЕ ГЛАВНЫЕ УДОВОЛЬСТВИЯ ВЫХОДНЫХ

metro



Первая роль Дочка Учителя сыграла сына Цоя

В прокат вышла картина «Цой». Режиссёр Алексей Учитель рассказал Metro, как подбирал актёров на роли, как запомнил Виктора Цоя и что думает про желание родственников музыканта запретить фильм

etro Weekend читай и обсуждай на сайте metronews.ru



**ВСЕГДА
не верьте
тому что
кажется,
верьте
ТОЛЬКО
доказательствам.**



Чарльз Диккенс. «Большие надежды» 1861 г.